



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

ESTRIAS CUTÂNEAS: PROCESSO | ESTRATÉGIAS PARA PREVENIR E RETARDAR O APARECIMENTO

Trabalho submetido por

Inês Flora Lopes

para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas

novembro de 2017



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

ESTRIAS CUTÂNEAS: PROCESSO | ESTRATÉGIAS PARA PREVENIR E RETARDAR O APARECIMENTO

Trabalho submetido por
Inês Flora Lopes
para a obtenção do grau de **Mestre** em Ciências Farmacêuticas

Trabalho orientado por
Mestre Maria Cristina Fortes Toscano

novembro de 2017

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer aos meus pais, Cristina e Carlos, pelo apoio incondicional, amor, compreensão e sobretudo paciência. Obrigada por tornarem possível a realização deste sonho, e principalmente pela determinação e confiança que depositaram sempre em mim. Mesmo quando eu dizia que não era capaz nunca me deixaram desanimar, foram e serão sempre os meus pilares.

Ao meu irmão, André, o meu melhor amigo, pela muita paciência, confiança, incentivo e por todo o apoio dado ao longo destes anos.

À minha família que sempre me apoiou em tudo, a minha tia Paula e primo Nuno, e especialmente aos meus queridos avós, José, Joaquina, Dolores e Luís, por todas as palavras, preocupação e carinho. O orgulho que demonstraram sempre em mim e a ajuda que me deram neste meu percurso académico para que tenha um futuro melhor fez toda a diferença.

A este Instituto e docentes que me acompanharam, obrigada por estes anos, saio daqui mais rica em conhecimentos e preparada para exercer a profissão de farmacêutica com excelência.

Aos meus companheiros da faculdade, Ana, Bárbara, Jéssica, Joana e Marta, é com grande carinho que agradeço todo o apoio que sempre me deram, pela partilha e incentivos mútuos. Partilhámos estes anos juntas e ficarão para toda a vida.

Aos de sempre, Ana, Bruna, Joana e Rita, obrigada pela amizade, apoio, conselhos que também fizeram com que a concretização deste percurso académico fosse possível.

À minha orientadora, Mestre Cristina Toscano, obrigada por toda a ajuda, confiança, sabedoria, motivação e disponibilidade durante a realização desta monografia.

Todos os que contribuíram de alguma maneira para a concretização deste percurso académico, o meu

Muito Obrigada!!

Inês Lopes

RESUMO

As estrias cutâneas são uma forma de cicatriz dermatológica extremamente comum e terapeuticamente desafiadora devido à sua prevalência e permanência. Atualmente, as estrias têm grande importância social, pelas suas consequências estéticas, representam um forte impacto psicológico e os indivíduos procuram a prevenção ou uma intervenção adequada que permita a redução da sua expressão.

Para oferecer as melhores alternativas é importante conhecer a epidemiologia, os diferentes estádios das estrias e saber qual o procedimento que melhor se adequa a cada indivíduo.

A presente monografia faz uma revisão da literatura publicada com referência às estratégias para prevenir e retardar o aparecimento das estrias cutâneas, nomeadamente a análise de produtos cosméticos existentes no mercado nacional (produtos mais vendidos na farmácia comunitária em 2016) e técnicas utilizadas.

A maior parte dos produtos de aplicação tópica disponíveis no mercado, contém ingredientes ativos com ação estimulante da microcirculação periférica, reparadores da estrutura do tecido cutâneo, substâncias antioxidantes, anti-inflamatórias e emolientes. A análise dos produtos cosméticos e estudos publicados conclui que a *Centella Asiatica* e os compostos triterpénicos, surgem como os ingredientes mais comuns nestes produtos. Relativamente às técnicas utilizadas (luz, laser, *microneedling*, etc.) descritas na bibliografia, algumas apenas em estudos experimentais, a sua utilização é diferenciada para diferentes tipos de estrias. As estrias iniciais (*striae rubrae*) podem ser intervencionadas com sucesso com uma variedade de lasers sem efeitos adversos significativos, pois é necessário diminuir a pigmentação e eritema. As estrias mais avançadas (*striae albae*) em que é necessário aumentar a pigmentação e estimular a produção de colagénio, os lasers fracionados exibem melhores resultados.

O conhecimento sistematizado sobre as estrias cutâneas e medidas que possam prevenir e | ou retardar o seu aparecimento e evolução, será uma mais valia para o aconselhamento farmacêutico neste segmento.

Palavras-chave: Estria | Estria cutânea | Produtos cosméticos | Técnicas

ABSTRACT

Striae distensae are a very common and therapeutically challenging form of dermatological scar because of their prevalence and permanence. Nowadays, striae have great social importance, due to their aesthetic consequences, they represent a strong psychological impact and users seek prevention or appropriate intervention to allow a reduction of their expression.

In order to offer the best alternatives it's important to know the epidemiology, the different stages of the striae, and to know which procedure best suited to each individual.

This monograph reviews the published literature with reference to strategies to prevent and delay the onset of striae distensae, such as the analysis of cosmetic products on the national market (best selling products in the community pharmacy in 2016) and techniques used.

Most topical products available on the market contain active ingredients with peripheral microcirculation stimulating action, cutaneous tissue structure repairers, antioxidants, anti-inflammatory and emollient substances. Analysis of cosmetic products and published studies conclude that *Centella Asiatica* and triterpenic compounds appear as the most common ingredients in these products. Regarding the techniques used (light, laser, microneedling, etc.) described in the literature, some only in experimental studies, used differently for different types of striations. Initial striae (striae rubrae) can be successfully treated with a variety of lasers without significant adverse effects, as it is only necessary to reduce pigmentation and erythema. The more advanced striae (striae albae) in which it is necessary to increase the pigmentation and stimulate the production of collagen, the fractionated lasers exhibit better results.

Systematized knowledge about striae distensae and measures about prevention and | or slow onset and evolution, will add value to pharmaceutical advice in this segment.

Keywords: Striae | Striae distensae | Cosmetic products | Techniques

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE TABELAS	8
LISTA DE ABREVIATURAS.....	9
1 CAPÍTULO I – Introdução	11
1.1 Objetivos.....	12
2 CAPÍTULO II- Desenvolvimento	13
2.1 Pele	13
2.1.1 Epiderme.....	13
2.1.2 Derme	16
2.1.3 Hipoderme	17
2.2 Estrias Cutâneas Estádios.....	18
2.3 Histopatologia	19
2.4 Etiologia.....	20
2.5 Epidemiologia	20
2.6 Fatores predisponentes	21
2.7 Avaliação do tipo e evolução das EC	22
2.7.1 Método de Davey	22
2.7.2 Pontuação de Atwal.....	22
2.7.3 Dermatoscopia	23
2.7.4 Colorimetria de epiluminescência	23
2.7.5 Microscopia confocal de reflexão	24
2.7.6 Câmara Primos 3D	24
2.8 Estratégias para prevenir retardar as Estrias Cutâneas	25
2.8.1 Dieta e exercício	26
2.8.2 Massagem	26
2.8.3 Produtos cosméticos	27
2.9 Análise de mercado Produtos cosméticos	34
2.9.1 PC1	38
2.9.2 PC2	39

2.9.3	PC3	40
2.9.4	PC4	42
2.9.5	PC5	43
2.10	Técnicas Procedimentos disponíveis para a EC.....	45
2.10.1	Estimulação da produção de colagénio	48
2.10.2	Redução da vascularização	56
2.10.3	Estimulação da produção de melanina	57
3	CAPÍTULO III- Conclusão	60
4	Referências Bibliográficas	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura da pele (Adaptado Toscano, 2004).....	13
Figura 2: Diferentes camadas da epiderme (Seeley, R., Stephens, T., & Tate, 2011) ...	14
Figura 3: Representação da rede de fibras na derme (Aziz et al., 2016).....	17
Figura 4: Distinção entre pele normal, <i>Striae Rubrae</i> e <i>Striae Albae</i> (Hague & Bayat, 2017).....	18
Figura 5: Áreas tipicamente afetadas por EC. (a) machos adolescentes (b) mulheres adolescentes e (c) mulheres grávidas. Os valores representam a percentagem de indivíduos com estrias em cada área (Al-Himdani et al., 2014).....	21
Figura 6: Aspeto dermoscópico das EC. a- SN, b- SA, c- SR, d- Sc (Hermanns & Piérard, 2006)	23
Figura 7: Medição in vivo da pele utilizando o sistema câmara primos 3D. É constituído por uma cabeça de medição óptica livremente móvel (com um projetor <i>micromirror</i> integrado, um sistema de lente de projeção e uma câmara de gravação CCD), juntamente com um computador de avaliação (Bleve et al., 2012)	25
Figura 8: Diferença entre <i>resurfacing</i> ablativo, não ablativo e fototermólise fracionada (Manstein et al., 2004).....	48

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Classificação do fototipo segundo Fitzpatrick (Adaptado de Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).....	26
Tabela 2: Produtos cosméticos antiestrias mais vendidos em 2016 nas farmácias comunitárias em Portugal	36
Tabela 3: Composição/Caracterização do PC1 ²	38
Tabela 4: Composição/Caracterização do PC3 ³	39
Tabela 5: Composição/Caracterização do PC3 ⁴	40
Tabela 6: Composição/Caracterização do PC4 ⁵	42
Tabela 7: Composição/Caracterização do PC5 ⁶	44
Tabela 8: Procedimentos utilizados em EC e o seu mecanismo de ação (Adaptado de Hague & Bayat, 2017)	46
Tabela 9: Tipos de lasers fracionados, ablativos e não ablativos (Kaushik & Alexis, 2017).....	49
Tabela 10: Complicações que surgem nos lasers fracionados (Kaushik & Alexis, 2017)	51

LISTA DE ABREVIATURAS

AH	Ácido hialurónico
CCD	Dispositivo de acoplamento carregado
CO ₂	Dióxido de carbono
CuBr	Brometo de cobre
EC	Estrias cutâneas
Er:YAG	<i>Erbium-doped Yttrium Aluminum Garnet</i>
Er:YSGG	<i>Erbium-doped Yttrium Scandium Gallium Garnet</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
FP	Fototermólise fracionada
GCA	Ácido glicólico
HMR	<i>Health Market Research</i>
INFARMED, IP	Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde
IPL	Luz pulsada intensa
IV	Radiação infravermelha
LFA	Lasers fracionados ablativos
LFNA	Lasers fracionados não ablativos
MEC	Matriz extracelular
mRNA	Ácido ribonucleico mensageiro
MTZs	Zonas térmicas microscópicas
Nd:YAG	<i>Neodymium-doped yttrium aluminum garnet</i>
PC	Produto cosmético
PDL	Laser de corante pulsado
PIH	Hiperpigmentação pós-inflamatória
PRP	Plasma rico em plaquetas
RCT	Ensaio controlado randomizado
RF	Radiofrequência
SA	<i>Striae albae</i>
Sa	<i>Striae atrophicans</i>
SC	<i>Stratum corneum</i>
Sc	<i>Striae caerulea</i>
SD	<i>Striae distensae</i>

SG	<i>Striae gravidarum</i>
SN	<i>Striae nigrae</i>
SR	<i>Striae rubrae</i>
TCA	Ácido tricloroacético
UV	Ultravioleta
XeCl	<i>Xenon chloride</i>

1 CAPÍTULO I – Introdução

As **Estrias cutâneas (EC)** ou ***Striae distensae* (SD)** são cicatrizes dérmicas atróficas lineares cobertas com epiderme atrófica plana. Foram clinicamente descritas há centenas de anos e a primeira descrição histológica apareceu na literatura médica em 1889. Embora as estrias não causem problemas médicos significativos, podem ter implicações psicológicas, especialmente para as mulheres por causarem uma aparência extremamente desagradável (El Taieb & Ibrahim, 2016).

As estrias podem afetar o abdômen, nádegas, coxas, peito, região lombossacral, joelhos e gêmeos. São classificadas de acordo com a aparência ou epidemiologia, como *striae atrophicans* (Sa) (pele atrófica), *striae gravidarum* (SG) (na gravidez), *striae distensae* (SD) (pele distendida), *striae rubrae* (SR) (estria vermelha), *striae albae* (SA) (estria branca), *striae nigra* (SN) (estria preta) e *striae caerulea* (Sc) (estria azul escura) (Oakley & Bhimji, 2017). A evolução da cor começa com um rosa-claro, de seguida rosa-vivo passando ao vermelho-escuro e por fim a branco-nacarado brilhante (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004). Tanto o sexo feminino como o masculino são afetados, mas é mais predominante no sexo feminino, sendo a gravidez, a puberdade e as doenças endócrinas as principais situações da sua origem (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O uso de extratos bioativos ou fitoquímicos nos produtos cosméticos tem como objetivo a manutenção das funções biológicas da pele, fornecendo os nutrientes para uma pele saudável. Estes produtos são uma fonte de vitaminas, antioxidantes, óleos essenciais e óleos, hidrocolóides, proteínas, terpenóides e outros compostos bioativos, que mantêm as propriedades cutâneas (Ribeiro, Estanqueiro, Oliveira, & Sousa Lobo, 2015).

A capacidade que a pele tem de voltar ao estado inicial, assim que cessam as forças que provocam essa extensão define-se por elasticidade. Esta propriedade depende da atividade das fibras elásticas e de colagénio, mas também do estado de hidratação da substância fundamental, pelo que é importante a manutenção do conteúdo hídrico da pele (Oliveira, 2009).

Os extratos de plantas têm sido utilizados como a principal fonte de ingredientes ativos nos produtos cosméticos para as estrias, e como base nas suas propriedades foram

sintetizadas quimicamente substâncias com propriedades semelhantes (Ribeiro et al., 2015).

A intervenção na SR tem como objetivo reduzir a vermelhidão, o inchaço e a irritação e na SA o objetivo é aumentar a produção de colagénio, fibras elásticas, melhorar a hidratação e reduzir a inflamação (Oakley & Bhimji, 2017). É primordial a compreensão dos fatores que podem influenciar o resultado final da intervenção, nomeadamente a raça, etnia e fototipo, para a segurança do indivíduo e para garantir um resultado favorável. Neste tipo de intervenções é necessária a correta gestão das expectativas associadas ao sucesso da intervenção. Os indivíduos devem estar conscientes de que a melhoria clínica e os efeitos colaterais dependem em grande parte das necessidades do indivíduo (incluindo o fototipo, número de intervenções necessárias e a longevidade dos resultados), seleção apropriada da técnica a utilizar e o cuidado da pele pós-procedimento em lasers ou luz é muito importante, os indivíduos devem ser aconselhados e encorajados a usar protetor solar de amplo espectro (Ross et al., 2017).

Os lasers podem ser não fracionados (por exemplo: Laser *Excimer* de Cloreto de xenónio, Laser de corante pulsado, Laser diodo, Laser *Neodymium-doped yttrium aluminum garnet*, Laser de brometo de cobre) ou fracionados (ablativos (por exemplo: Laser de dióxido de carbono) ou não ablativos (por exemplo: Laser *Erbium:Glass*)). No que diz respeito às luzes existe a radiação infravermelha, luz pulsada intensa e radiação ultravioleta (Aldahan et al., 2016).

Os lasers tradicionais, não fracionados, surgiram antes dos lasers fracionados. Estes cedem um feixe de luz de alta energia na pele, e têm uma distribuição mais desigual da energia em comparação com os lasers fracionados (Aldahan et al., 2016).

O *resurfacing* fracionado atua em zonas específicas da pele e abriu a porta para a utilização de lasers em tipos de pele mais escuras que anteriormente estavam contraindicados por questões de segurança (Ross et al., 2017).

1.1 Objetivos

Através de uma revisão da literatura científica publicada, pretende-se nesta monografia:

- I. Fazer uma abordagem do tecido cutâneo como órgão anatómico.
- II. Abordar o processo das EC, estádios, histopatologia, etiologia e epidemiologia.
- III. Análise dos 5 produtos antiestrias mais vendidos no mercado nacional, que maximizem a elasticidade da pele e ajudam a prevenir e retardar as EC.
- IV. Abordar algumas das técnicas existentes.

2 CAPÍTULO II- Desenvolvimento

2.1 Pele

A pele é o maior órgão do organismo humano, pesa cerca de 4 kg e tem uma superfície de cerca de 1,8 m². Tem como principal função a proteção contra agressões ambientais. Além disso a pele também garante funções sensoriais e de manutenção da homeostase (Paye, Barel, & Maibach, 2009).

A pele é constituída por 3 camadas: a epiderme, a derme e a hipoderme/tecido subcutâneo (Figura 1) (Barata, 2002).

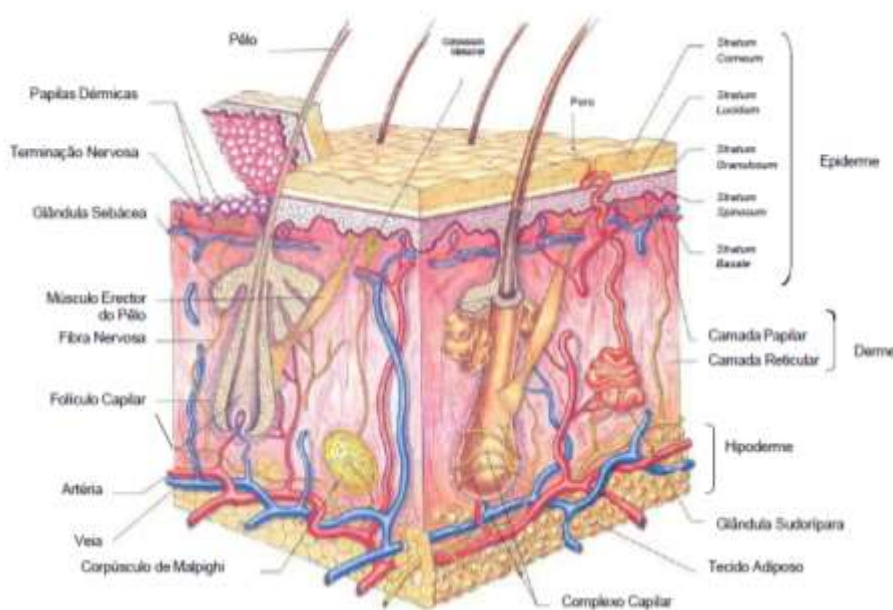


Figura 1: Estrutura da pele (Adaptado Toscano, 2004)

A água constitui cerca de 70% da composição química da pele, distribuindo-se diferentemente pelas diversas camadas, sendo a hipoderme a mais hidratada. Possui também outros constituintes como as substâncias de natureza proteica, os lípidos, os glúcidos e os sais minerais (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

2.1.1 Epiderme

A epiderme é a zona mais externa da pele. É constituído por um epitélio pavimentoso estratificado e é alimentada por difusão proveniente dos capilares da derme. É

constituída por uma epiderme não viável (*stratum corneum* (SC)) e por uma epiderme viável (*stratum basale*, *stratum spinosum*, *stratum granulosum*, *stratum lucidum*) (Seeley, R., Stephens, T., & Tate, 2011).

Existem quatro tipos de células na epiderme: os queratinócitos, melanócitos, células de *Merkel* e células de *Langerhans*. Os queratinócitos são as principais células, que mantêm a homeostase epidérmica, através da constante diferenciação, renovam o epitélio ao longo da vida pela queratinização (Barata, 2002).

A principal função da epiderme é a proteção contra agressões externas, através da coesão das células epiteliais e dos queratinócitos que sofrem um processo específico de diferenciação à medida que migram da junção dermoepidérmica para a superfície da pele. Esta coesão é promovida pela existência de desmossomas, que são principalmente responsáveis pela grande resistência mecânica da epiderme.

Distinguem-se cinco camadas diferentes na epiderme, começando por uma camada germinativa ou basal e terminando numa camada descamativa, descritas em baixo (Figura 2) (Seeley, R., Stephens, T., & Tate, 2011).

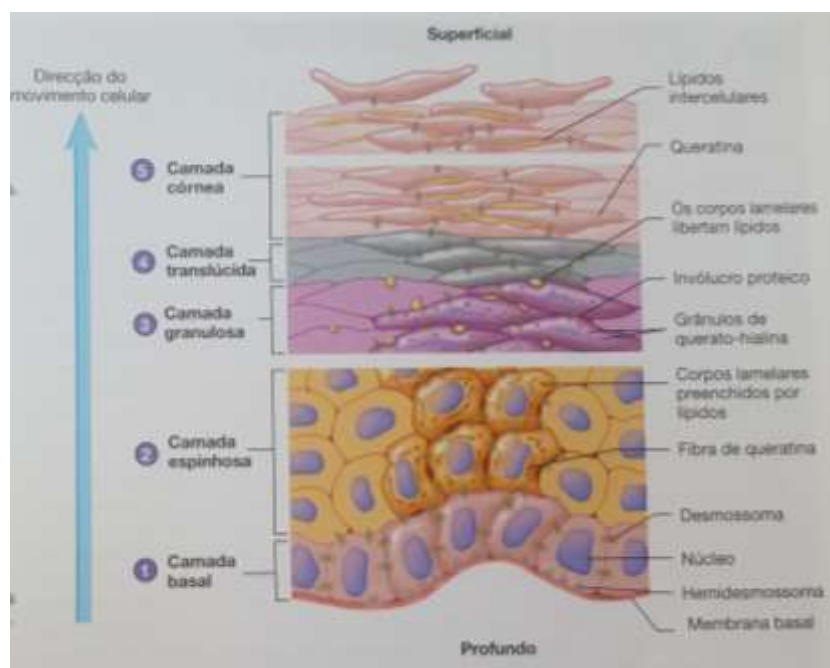


Figura 2: Diferentes camadas da epiderme (Seeley, R., Stephens, T., & Tate, 2011)

O *stratum basale* ou *germinativum* é a camada mais profunda da epiderme e é responsável pela regeneração da epiderme, à medida que novas células se formam através de processos de mitose celular, empurram as mais antigas para as camadas mais à superfície onde descamam. Composto por células altas, cilíndricas e um núcleo oval,

está disposta numa única fiada e com uma apresentação ondulada. As células desta camada estão ligadas à derme por prolongamentos radiculares, os hemidesmossomas, que se fixam na membrana basal (Seeley, R., Stephens, T., & Tate, 2011).

Junto a esta camada encontram-se os melanócitos, que são células produtoras de melanina estimuladas pela radiação ultravioleta. Os prolongamentos periféricos dos melanócitos frequentemente estendem-se até às células malpighianas, introduzindo-se entre os queratinócitos e designam-se por células dendríticas. Os queratinócitos absorvem parte desses prolongamentos, por fagocitose, transportando a melanina até à camada superior o que dá origem ao escurecimento da pele (Barata, 2002; Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

É nesta camada basal que se encontram também as células de *Merkel*, compostas por microfilamentos e desmossomas que unem estas células aos queratinócitos intervindo na inervação da pele (Barata, 2002; Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O ***stratum spinosum*** ou **corpo mucoso de Malpighi** é formado por oito a dez camadas de células vivas, de forma poliédrica com feixes de tonofilamentos e unidas por desmossomas. As células de *Langerhans* estão presentes nesta camada e desempenham um papel na função imunitária (Barata, 2002; Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004; Seeley, R., Stephens, T., & Tate, 2011).

O ***stratum granulosum*** é composto por duas a cinco camadas de células achatadas com estrutura granular devido à presença de grãos de querato-hialina e pequenos grãos laminares, os corpos de *Odland*. Desempenham um papel importante na função barreira e na coesão intracelular devido ao seu elevado teor em lípidos, fosfatídeos e proteínas. Nas camadas mais superficiais deste estrato, o núcleo e outros organelos degeneram e a célula morre (Barata, 2002; Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004; Seeley, R., Stephens, T., & Tate, 2011).

Adicionalmente, existem algumas zonas do corpo nas quais a epiderme é mais espessa como a palma das mãos e a planta dos pés, existindo o ***stratum lucidum***. Tem uma função protetora e é composta por células mortas, homogéneas e translúcidas (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O SC é a camada mais superficial e é composto por várias camadas de células pavimentosas mortas, unidas por desmossomas. Os corneócitos são células constituídas por filamentos insolúveis de queratina (70% a 80%), lípidos (20%) e cerca de 15% de água e são totalmente queratinizadas e anucleadas (queratinócitos mortos). Formam

uma cobertura córnea que reforça a solidez e a resistência mecânica do SC, criando uma barreira impermeável (Barata, 2002).

A queratinização corresponde às mudanças estruturais e bioquímicas mais importantes que as células epiteliais sofrem, as quais sintetizam a queratina, uma proteína complexa fibrosa cuja estrutura evolui durante a diferenciação celular. Este processo tem início no *stratum basale* e no processo de diferenciação verifica-se que à medida que vão migrando para a superfície o queratinócito transforma-se em corneócito (Paye et al., 2009). Este processo designa-se por *turnover* celular e demora cerca de 21 dias (Walters, 2002).

2.1.2 Derme

A derme no nível intermediário é anexada à epiderme pela junção dermoepidérmica. Composta por tecido conjuntivo com fibroblastos, os quais produzem proteínas da matriz extracelular (MEC), sendo constituída por colagénio, elastina, proteoglicanos e por uma matriz intersticial ou fundamental. Entre as células vale a pena notar a presença de histócitos, mastócitos e leucócitos (Hwang, Yi, & Choi, 2011). Contém também as glândulas sebáceas e sudoríparas, vasos sanguíneos, nervos e recetores sensitivos (Barata, 2002). Esta camada confere força estrutural à pele (Seeley, R., Stephens, T., & Tate, 2011).

Devido à sua estrutura e à distribuição dos seus componentes a derme encontra-se dividida em duas camadas:

A **derme reticular ou profunda**, mais espessa e composta principalmente por um entrelaçamento de fibras de colagénio com as fibras de elastina paralelamente à epiderme. É o local onde se encontram a maioria dos apêndices cutâneos e tem essencialmente uma função mecânica devido à sua capacidade de deformação.

A **derme papilar ou superficial**, encontra-se na junção dermoepidérmica, é muito vascularizada, rica em fibras e terminações nervosas. A qual possibilita as trocas metabólicas com a camada basal (Paye et al., 2009).

A derme dá à pele a sua força e elasticidade devido aos altos teores de fibras de colagénio e elastina (Aziz et al., 2016).

A derme é uma camada rica em fibras. O **colagénio** representa cerca de 75% do peso da derme. É a proteína mais abundante no tecido conjuntivo dérmico, com uma configuração de três filamentos enrolados em hélice provenientes de uma sequência de

aminoácidos (no interior do fibroblasto). A força e suporte da pele devem-se aos complexos de hélice tripla que se associam a pequenos proteoglicanos para dar origem a fibrilha que se agregam no meio extracelular. Estes conjuntos paralelos e compactos dão origem a fibras que se denominam posteriormente de feixes de colagénio quando agregados. Existem quatro tipos de colagénio: I,II,III,IV. O colagénio tipo I é o principal constituinte (70%) e é o mais importante para a elasticidade do tecido (Barata, 2002; Hwang et al., 2011).

As fibras de **elastina** representam menos de 1-2% do peso dérmico. Têm como função a resistência às forças de deformação e proporcionam elasticidade, formando uma rede fina à volta das fibras de colagénio (Figura 3). Esta rede é principalmente constituída por elastina e fibrilina (Hwang et al., 2011).

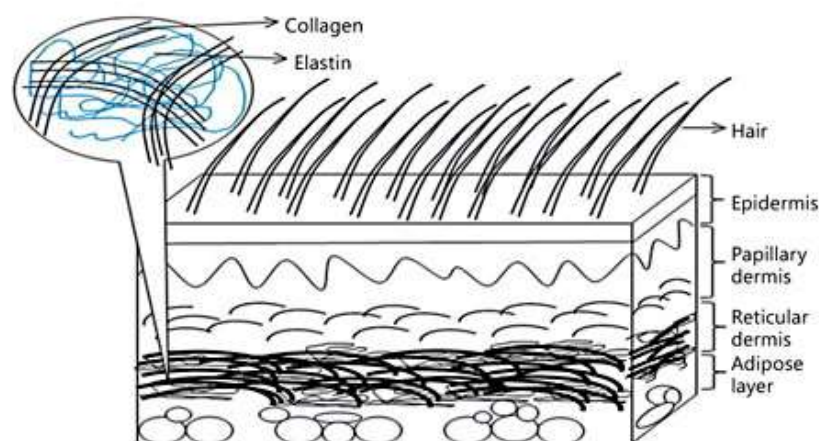


Figura 3: Representação da rede de fibras na derme (Aziz et al., 2016)

2.1.3 Hipoderme

A hipoderme é a camada mais profunda da pele, constituída por tecido conjuntivo laxo e está ligada à parte inferior da derme por fibras de colagénio e fibras elásticas de diferentes espessuras. Este tecido é rico em células adiposas e tem como função principal a reserva calórica. Desempenha também um papel mecânico, absorvente do choque e isolador de calor (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004; Paye et al., 2009).

2.2 Estrias Cutâneas | Estádios

As EC definem-se como lesões dérmicas que surgem com a extensão da derme.

O estadio agudo denomina-se **SR ou estrias imaturas**, que se caracteriza pelas lesões iniciais eritematosas, vermelhas e em alguns casos um pouco elevadas, alinhadas perpendicularmente à direção da tensão da pele e que podem ser sintomáticas (Ud-Din, McGeorge, & Bayat, 2016).

O estadio crónico é classificado como **SA ou estrias maduras**, em que a EC aparece atrófica, enrugada e hipopigmentada, alinhadas paralelamente às linhas de tensão da pele, sendo caracterizada pela ausência de melanização (Figura 4) (Ud-Din et al., 2016).



Figura 4: Distinção entre pele normal, *Striae Rubrae* e *Striae Albae* (Hague & Bayat, 2017)

Em pessoas com pele menos clara é raro as estrias aparecerem mais escuras devido ao aumento da melanização. A cor depende do estadio da sua evolução e do melanócito (Catalina Bogdan, Iurian, Tomuta, & Moldovan, 2017). A melanização é aumentada na SR e reduzida na SA (Oakley & Bhimji, 2017).

As **Sc** são especificamente encontradas em indivíduos sob corticoterapia prolongada. As **SN** são identificadas em pessoas de pele escura (Devillers, Piérard-Franchimont, Schreder, Docquier, & Piérard, 2010).

As EC que afetam a mulher durante a gravidez denominam-se **SG** e de acordo com o descrito na literatura publicada, na maioria das vezes são permanentes (Ersoy et al., 2016).

As SR podem causar prurido, queimadura e desconforto, porém em alguns casos são assintomáticas (Farahnik, Park, Kroumpouzou, & Murase, 2017).

As EC apresentam complicações raras como a urticária, o edema, a despigmentação, ulceração, deiscência, enfisema subcutâneo e *koebnerization* das lesões primárias na EC (Ross et al., 2017).

2.3 Histopatologia

A nível tecidual, o aparecimento visível da estria, caracteriza-se pela existência de alterações em três componentes principais da pele que normalmente fornecem resistência à tração e elasticidade: colagénio, elastina e fibrilina. Na pele normal existem pequenos feixes de colagénio e fibras de elastina que aumentam gradualmente em espessura na direção de áreas mais profundas da derme (Hague & Bayat, 2017).

A SR revela fibras finas e excessivas na derme papilar com fibras tortuosas mais espessas na periferia, linfócitos perivascularares, vasos dérmicos dilatados e edema. Há uma redução e reorganização das fibras de elastina e fibrilina e mudanças estruturais nas fibras de colagénio, que são mais espessas e densamente compactadas em linhas paralelas. Por outro lado, na SA pode-se observar atrofia epidérmica, menor vascularização e as fibras de colagénio horizontais densamente compactadas, finas e cicatriciais. Ao aparecer são semelhantes às cicatrizes atróficas maduras (Oakley & Bhimji, 2017).

A epiderme encontra-se mais fina e plana, tal como as fibras de colagénio que se encontram finas, desenroladas, fragmentadas dispostas paralelamente à epiderme no sentido da força imposta (Rezende, Pinheiro, & Mendonça, 2016). As fibras elásticas são o principal alvo afetado nas estrias. O pico de produção de elastina surge na adolescência e na gravidez e quando a sua produção é insuficiente dá origem às estrias (El Taieb & Ibrahim, 2016). As fibras elásticas encontram-se fragmentadas e separadas, há ainda uma desgranulação dos mastócitos dando origem a uma ativação dos macrófagos que intensifica a elastólise (Rezende et al., 2016).

O aspeto atrófico (**Sa**) das EC é definido pela diminuição das quantidades de fibrilina que envolvem a junção dermoepidérmica e da elastina na derme papilar, juntamente com o realinhamento da elastina e fibras de fibrilina na derme mais profunda (Catalina Bogdan et al., 2017).

2.4 Etiologia

De acordo com o descrito na bibliografia o aparecimento das EC pode dever-se a vários fatores: alterações hormonais, estiramento físico e alterações estruturais de colagénio dérmico e tecido elástico (Oakley & Bhimji, 2017).

A alteração hormonal das concentrações de estrogénios, androgénios e glucocorticóides e os seus recetores modulam a produção celular dos componentes da MEC através de alterações do meio celular. As hormonas adrenocorticotróficas promovem a atividade dos fibroblastos e aumentam o catabolismo proteico, alterando as fibras de colagénio e elastina, daí o desequilíbrio destas hormonas ser relevante para a formação das EC (Ross et al., 2017).

Os fatores genéticos são inexplorados, sabe-se apenas que a diminuição da expressão de genes de colagénio e fibronectina está associada a estrias e foram relatados em gémeos monozigóticos (Karia, Padhiar, & Shah, 2016; Oakley & Bhimji, 2017).

Na origem da SG, estudos publicados referem a existência de um aumento de recetores de estrogénio, de andrógenos e glucocorticóides. Mais recentemente foram identificadas estruturas atípicas das fibras elásticas, fibrilas de colagénio e outros componentes da membrana extracelular (Farahnik et al., 2017).

2.5 Epidemiologia

A ocorrência da EC é variável, sendo identificados grupos com maior predisposição, nomeadamente: grávida (43% a 88%), puberdade (6% a 86%) e indivíduos com doenças endócrinas (43%) (Oakley & Bhimji, 2017).

As Sa são devido especialmente ao síndrome de *Cushing*, doenças e tratamentos, com corticosteróides tópicos ou sistémicos, ou cirurgia (Oakley & Bhimji, 2017).

As EC desenvolvem-se geralmente entre os 5 e os 50 anos de idade (Ross et al., 2017). É mais comum em mulheres do que em homens e pode ser mais comum em certas raças, podendo surgir mais proeminentes em indivíduos de pele escura. O aparecimento de estrias durante a gravidez, é mais frequente em grávidas mais jovens, no entanto, a história materna e familiar de SG e o aumento de peso durante a gravidez influencia o desenvolvimento da estria. Geralmente aparece por volta do sexto e sétimo mês de gravidez mas foram ainda relatados antes das 24 semanas de gestação. Um estudo

relatou que as estrias podem ser mais prevalentes nos fumadores do que nos não fumadores (Brennan, Clarke, & Devane, 2016; Oakley & Bhimji, 2017).

Os locais mais comuns para o aparecimento das EC são o abdômen, o peito, as nádegas e as coxas (Figura 5) (Ud-Din et al., 2016). As zonas onde é mais comum o aparecimento das SG são o abdômen, peito e coxas. Nos adolescentes do sexo masculino, as regiões mais afetadas são as nádegas, coxas e região lombossacral e no sexo feminino as nádegas, coxas e peito (Oakley & Bhimji, 2017). As zonas menos frequentes incluem os gêmeos e os joelhos (Al-Himdani, Ud-Din, Gilmore, & Bayat, 2014).

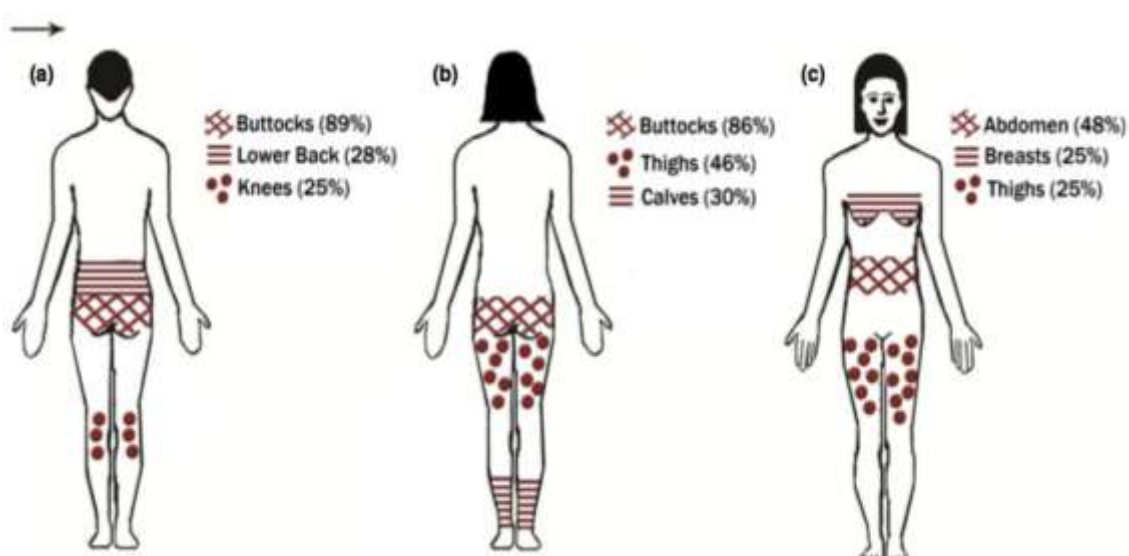


Figura 5: Áreas tipicamente afetadas por EC. (a) machos adolescentes (b) mulheres adolescentes e (c) mulheres grávidas. Os valores representam a percentagem de indivíduos com estrias em cada área (Al-Himdani et al., 2014)

2.6 Fatores predisponentes

Tal como referido anteriormente existem vários fatores predisponentes que distendem a derme. Esses fatores são a gravidez, a adolescência, a variação de peso, a hipertrofia muscular, a síndrome de *Cushing* e *Marfan*, a anorexia nervosa, a febre tifoide e reumática, terapêuticas medicamentosas, a predisposição genética, a história familiar, a raça e o tipo de pele (Catalina Bogdan et al., 2017; Oakley & Bhimji, 2017).

Os medicamentos podem gerar efeitos colaterais a nível tegumentar e consequentemente maior probabilidade de desenvolver estrias. Os principais são os corticosteróides tópicos ou sistêmicos, a terapia de HIV, a quimioterapia, a terapia da

tuberculose, os contraceptivos e os neurolépticos (Catalina Bogdan et al., 2017; Oakley & Bhimji, 2017).

2.7 Avaliação do tipo e evolução das EC

Existem várias metodologias utilizadas para avaliar as EC. Existem métodos visuais e métodos que utilizam dispositivos de imagem.

O método de Davey e as pontuações de Atwal são métodos visuais, contudo estes não foram desenvolvidos especificamente para esta finalidade (Al-Himdani et al., 2014).

A colorimetria de epiluminescência e dermatoscopia podem ser utilizadas para identificar cor nas EC. A fim de obter melhores resultados e visto que a resposta ao procedimento varia de acordo com a cor, estas podem desempenhar um papel terapêutico na segmentação das EC (Al-Himdani et al., 2014).

Para uma avaliação objetiva da topografia da pele, podem ser utilizados dispositivos de imagem, incluindo câmaras tridimensionais (3D), microscopia confocal de reflexão e colorimetria de epiluminescência. Estes dispositivos constituem ferramentas úteis para avaliar uma resposta ao procedimento num nível ultraestrutural, embora ainda não tenham sido validados para uso específico na caracterização das EC (Al-Himdani et al., 2014).

2.7.1 Método de Davey

No método de Davey o abdómen é dividido em quadrantes usando linhas verticais e horizontais da linha média através do umbigo como divisões. Cada quadrante recebe uma pontuação (0, sem SD; 1, número moderado de SD; 2, muitas SD) (Al-Himdani et al., 2014).

2.7.2 Pontuação de Atwal

Nas pontuações de Atwal existe uma pontuação máxima de seis para cada local (abdómen, quadris, peito, coxa / nádegas). Pontuação 0-3 para presença de estrias (0, não SD; 1, <5 SD; 2, 5-10 SD; 3, > 10 SD); pontuação 0-3 para presença de eritema (0, sem eritema; 1, vermelho claro / rosa; 2, vermelho escuro; 3, roxo) (Al-Himdani et al., 2014).

2.7.3 Dermatoscopia

A dermatoscopia auxilia na avaliação das lesões pigmentadas da pele e utiliza um dermatoscópio, instrumento que proporciona o aumento de dez vezes as lesões cutâneas. Utiliza-se como exame complementar à avaliação clínica e permite observar estruturas da epiderme, da junção dermoepidérmica e da derme papilar e reticular superficial, não observáveis a olho nu (Maciel et al., 2009).

Devido às diferenças na pigmentação de melanina podem-se visualizar as redes de melanina e distinguir diferentes tipos de estrias. As SR demonstram uma hipermelanese, já as SA demonstram leucoderma secundária e melanócitos reduzidos (Al-Himdani et al., 2014).

A dermatoscopia tem sido utilizada na identificação das SR, Sc, SN e SA (Figura 6) (Al-Himdani et al., 2014).

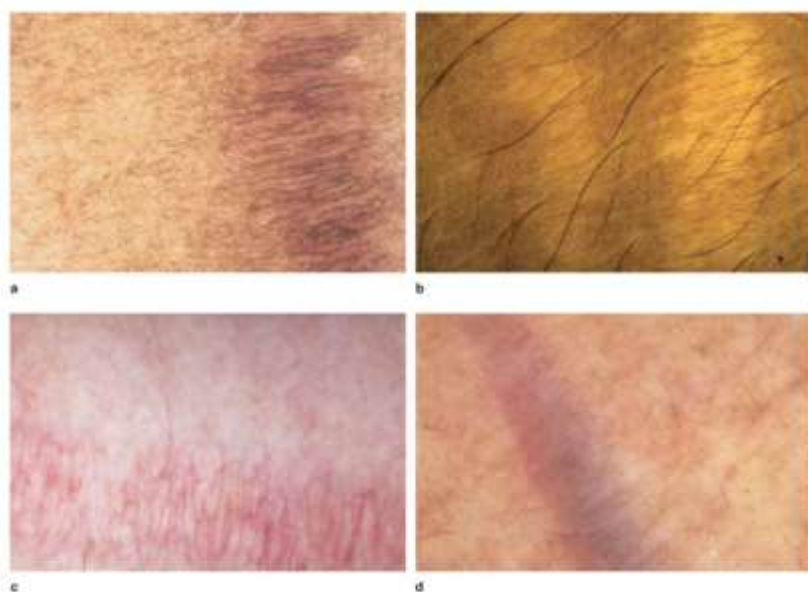


Figura 6: Aspeto dermoscópico das EC. a- SN, b- SA, c- SR, d- Sc (Hermanns & Piérard, 2006)

2.7.4 Colorimetria de epiluminescência

O colorímetro de epiluminescência acoplado a um computador realiza a medição da cor das EC de áreas pequenas, definidas pelo observador, em fotografias. É útil na SR, Sc, SN e SA (Al-Himdani et al., 2014).

2.7.5 Microscopia confocal de reflexão

O princípio da microscopia confocal de reflexão caracteriza-se pelo uso de uma fonte pontual de luz que ilumina uma pequena área de tecido cutâneo. O termo confocal significa que apenas a região que está em foco será fotografada pelo detetor, sendo depois digitalizada. Visualiza a arquitetura das fibras de colagénio e elastina, podendo ser usado para monitorizar a eficácia do procedimento, as EC apresentam-se com maior rugosidade da pele do que a pele adjacente. Geram imagens da epiderme e da derme papilar e reticular superficial, conseguindo com uma maior energia obter imagens mais profundas da derme. O microscópio confocal é usado *in vivo* e não é necessário a este exame não invasivo da pele a utilização dos marcadores fluorescentes ou corantes teciduais. Não é útil na avaliação de alterações inflamatórias, mas tem sido utilizada na SR e na SA (Al-Himdani et al., 2014).

2.7.6 Câmara Primos 3D

A luz refletida é absorvida por uma câmara de alta resolução que regista diferenças de altura a partir das quais uma imagem 3D é produzida. Permite assim a avaliação *in vivo* da topografia da superfície da pele humana que representa a organização tridimensional da derme e do tecido subcutâneo. É necessário medir a profundidade, distribuição e variação dos sulcos da pele antes e após o procedimento, para avaliar o sucesso do mesmo. A topografia superficial pode ser considerada um reflexo do estado funcional da pele. É utilizada na SR e SA (Al-Himdani et al., 2014; Bleve, Capra, Pavanetto, & Perugini, 2012).

Este sistema é baseado na técnica de projeção de uma faixa digital, que é usada como um processo de medição óptica (Figura 7). Um padrão de faixa paralela é projetado na superfície da pele e revelado no chip CCD (dispositivo de acoplamento carregado) de uma câmara através de um sistema óptico. O efeito 3D é alcançado pelas mínimas diferenças de elevação na superfície da pele, que desviam as faixas de projeção paralelas. As medidas dessas deflexões representam medições qualitativas e quantitativas do perfil da pele (Bleve et al., 2012).

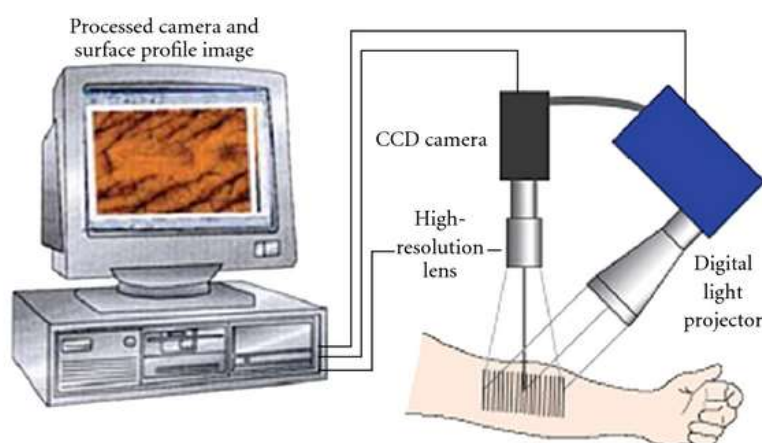


Figura 7: Medição in vivo da pele utilizando o sistema câmara primos 3D. É constituído por uma cabeça de medição óptica livremente móvel (com um projetor *micromirror* integrado, um sistema de lente de projeção e uma câmara de gravação CCD), juntamente com um computador de avaliação (Bleve et al., 2012)

2.8 Estratégias para prevenir | retardar as Estrias Cutâneas

De um modo geral, nas EC a **prevenção** é uma prioridade, com destaque para a aplicação de produtos tópicos que mantêm a elasticidade e hidratação da pele (Cătălina Bogdan, Moldovan, Man, & Crişan, 2016).

Diferentes tipos de EC demonstram diferentes níveis de resposta após aplicação de produtos cosméticos. Nem todos os produtos tópicos são adequados para os diferentes tipos de EC. Na SR o objetivo é reduzir a vermelhidão, o inchaço e a irritação e na SA aumentar a produção de colagénio, fibras elásticas, melhorar a hidratação e reduzir a inflamação (Oakley & Bhimji, 2017). As intervenções nos estadios iniciais podem minimizar as alterações estruturais na epiderme que ocorrem mais tarde. É importante identificar qual o produto tópico que melhor se adequa ao indivíduo, com base no tipo de EC e no fototipo de cada individuo, segundo Fitzpatrick (Tabela 1) (Ud-Din et al., 2016).

Tabela 1: Classificação do fototipo segundo Fitzpatrick (Adaptado de Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004)

Fototipo	
I	Queima-se com facilidade e nunca adquire bronzeado
II	Queima-se facilmente e bronzeia-se com dificuldade
III	Queima-se moderadamente e adquire bronzeado gradualmente
IV	Queima-se minimamente e bronzeia-se com facilidade
V	Queima-se muito raramente e bronzeia-se facilmente
VI	Nunca se queima e apresenta pele muito pigmentada

2.8.1 Dieta e exercício

Na literatura publicada não é consensual o efeito da dieta e do exercício sobre as estrias. Alguns estudos sugerem que o grau de EC não sofre alteração com a perda de peso, independentemente do tipo de programa de utilizado para esse efeito. Adicionalmente, estudos referem que um programa de perda de peso apenas com alteração da dieta, ou uma combinação de dieta e exercício não alteram o grau de EC. São necessários mais estudos para avaliar o impacto da dieta e do exercício na EC (Al-Himdani et al., 2014; Elsaie, Baumann, & Elsaiee, 2009).

Nas SG não existem evidências da dieta e exercício na prevenção das estrias. O aumento do índice de massa corporal materna e o aumento de peso durante a gravidez podem estar associados ao desenvolvimento das SG. Consequentemente, uma dieta saudável e exercício regular podem desempenhar um papel na prevenção da SG, os exercícios de alongamento, podem ser benéficos para esse efeito. No entanto, tal como referido anteriormente há uma falta de dados que sustentem a eficácia das modificações do estilo de vida na prevenção ou redução da gravidade das SG durante a gravidez (Korgavkar, Wang, & Wang, 2014).

2.8.2 Massagem

A massagem é um importante componente da manutenção da integridade do tecido cutâneo (Oakley & Bhimji, 2017). Através da massagem é possível fortalecer a estrutura do tecido e a sua elasticidade. Além disso, facilitando a excreção de suor e

outros resíduos da pele, a massagem promove a sua nutrição e acelera a circulação sanguínea e linfática nos tecidos subcutâneos. A massagem surge assim como um complemento e tem efeitos positivos complementares à aplicação de produtos com ação hidratante (Timur Taşhan & Kafkasli, 2012).

2.8.3 Produtos cosméticos

Nos produtos de aplicação tópica é necessário uma hidratação adequada para manter a integridade e a função barreira da pele (Rawlings, Bielfeldt, & Lombard, 2012).

A existência de água é essencial para o normal funcionamento da pele, especificamente no SC, a camada mais externa, é necessário um mínimo de 10% de água no SC (Oliveira, 2009).

A nível do SC a retenção de água depende, essencialmente de dois componentes maioritários, a presença de agentes higroscópicos naturais no interior dos corneócitos (Fatores Naturais de Hidratação) e a existência de lípidos intercelulares devidamente organizados para formar uma barreira, a qual controla as trocas de água transepidérmicas (Oliveira, 2009).

Os Fatores Naturais de Hidratação são uma mistura de aminoácidos, ácidos orgânicos e seus sais, ureia e iões inorgânicos, responsáveis pelo aporte e fixação da água no SC, tendo por isso propriedades hidratantes (Oliveira, 2009; Ribeiro et al., 2015).

Os produtos de aplicação tópica utilizados na prevenção do aparecimento das estrias são de um modo geral emolientes e nutritivos. O facto de serem emolientes permitem controlar o grau de hidratação da pele protegendo-a, com especial interesse para peles com teor de água inferior a 10% em relação ao peso da pele e nas peles alipídicas (baixo teor lipídico). Nestes casos, a pele está desidratada e com flexibilidade reduzida, estes cremes contêm substâncias de natureza lipídica, tais como óleos, ceras, extratos enriquecidos em fitosteróides, entre outros. São nutritivos pois têm substâncias capazes de regenerar o tecido cutâneo como colagénio, ácido hialurónico (AH), glicéridos de ácidos gordos essenciais e vitaminas (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

Os produtos cosméticos antiestrias possuem na sua composição ingredientes com função reparadora e cicatrizante do tecido cutâneo, substâncias antioxidantes e substâncias que atuam na circulação venosa. De seguida são descritos os principais componentes presentes nos produtos cosméticos.

2.8.3.1 Tretinoína

Os retinoides são um grupo de substâncias compostos pela vitamina A (retinol) e pelos seus derivados naturais retinaldeído, ácido retinóico (tretinoína) e ésteres de retinil. O primeiro produto cosmético com resultados positivos na EC tinha na sua composição tretinoína (Elsaie et al., 2009).

A tretinoína através da estimulação de fibroblastos aumenta os níveis de colagénio do tecido. A maioria dos estudos sugere que pode melhorar a aparência da SR, em doses elevadas (0.1% de tretinoína). No entanto, nos estudos publicados, as populações eram constituídas por pequenos grupos, e os efeitos colaterais incluíam eritema transitório e aumento da espessura da pele (Hague & Bayat, 2017).

A tretinoína encontra-se descrita como adequada na SR e promove uma fraca e pouco previsível resposta na SA (Al-Himdani et al., 2014).

É de elevada importância referir que a tretinoína tópica tem efeitos teratogénicos em mulheres grávidas, logo não pode ser utilizada durante a gravidez, principalmente no primeiro trimestre (Elsaie et al., 2009).

De salientar que não existem no mercado produtos cosméticos com tretinoína. A tretinoína (ácido retinoico e seus sais) encontra-se listada no Anexo II (Número de ordem 375) do Regulamento 1223/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de Novembro de 2009, é uma substância proibida nos produtos cosméticos.

2.8.3.2 Ácido hialurónico

O AH é um polímero carbohidratado linear e natural que pertence à classe dos glicosaminoglicanos não-sulfatados e que foi isolado em 1934. Encontra-se disperso por todo o organismo humano, sendo abundante no tecido conjuntivo (Oliveira, 2009).

O AH é sintetizado na membrana plasmática dos fibroblastos e libertado, imediatamente no espaço extracelular, sendo assim um componente maioritário da MEC da derme, sendo responsável pela produção de colagénio. Na epiderme, o AH contribui para a manutenção da estrutura do SC sendo importante na função barreira epidérmica (Hague & Bayat, 2017; Oliveira, 2009).

O AH tem sido incorporado em produtos cosméticos de aplicação tópica, essencialmente como agente hidratante e antienvelhecimento. Contribui para manter ou recuperar a elasticidade da pele, pela sua capacidade hidratante, e exibe também efeito

antioxidante, por captação dos radicais livres e redução do stress oxidativo (Oliveira, 2009).

Dois RCTs evidenciaram resultados positivos do ácido hialurônico na estria cutânea, no entanto nestes estudos é indicado que a aplicação tópica provoca dor no local de aplicação (Hague & Bayat, 2017).

2.8.3.3 Silicone

Silicone é o nome genérico para uma classe de polímeros de organosilicone com repetição de unidades de siloxano. Têm como propriedades a redução da adesão, a redução da sensação oleosa, a permeabilidade, a lubrificação da pele, possuem propriedades oclusivas e conferem um fácil espalhamento das preparações na superfície da pele. Os resultados demonstraram aumento da melanina e diminuição da hemoglobina, bem como um aumento de colagénio e da flexibilidade. Foi demonstrado um potencial efeito benéfico da massagem com produtos de base siliconada na EC (Al-Himdani et al., 2014).

2.8.3.4 Vitaminas

As vitaminas são indispensáveis ao organismo bem como ao tecido celular.

***Retinyl Palmitate* ou vitamina A (retinol)** promove a formação de colagénio e atua na renovação da pele, aumentando a elasticidade da mesma, melhorando a sua textura e tonalidade. O acetato e o palmitato de vitamina A são os mais utilizados devido à sua maior estabilidade. É muito necessário a nível do crescimento e atividade das células epiteliais, opondo-se ao espessamento da camada córnea, permitindo assim a manutenção da pele elástica e favorecendo a síntese dos glicoaminoglicanos que intervêm na hidratação da derme (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

***Ascorbyl Palmitate* ou vitamina C (ácido L-ascórbico)** é uma das vitaminas hidrossolúveis presente principalmente nas folhas e frutos. Atua como antioxidante e favorece a microcirculação cutânea. É considerada indispensável à obtenção do colagénio e estudos recentes demonstram que a introdução desta vitamina em cremes reduz o eritema provocado na pele por radiação UV. Reduz também a síntese de

melanina o que favorece o desaparecimento de manchas de pigmentação (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

A Vitamina C influencia a síntese quantitativa de colagénio para além de estimular mudanças qualitativas na molécula de colagénio. Ativa também diretamente a transcrição da síntese de colagénio e estabiliza o ácido ribonucleico mensageiro (mRNA) de procolagénio, regulando assim a síntese de colagénio. Esta interage com iões de cobre no local ativo da tirosinase e inibe a ação dessa enzima, diminuindo assim a formação de melanina (Telang, 2013).

***Tocopheryl Acetate* ou vitamina E (α -tocoferol)** é um importante antioxidante abundante nos óleos essenciais. Protege a membrana celular dos efeitos dos radicais livres que provocam danos na pele, pois ao captarem os radicais livres e ao inibirem a peroxidação lipídica cutânea ajudam a manter a elasticidade da pele. Assim, aumenta a quantidade de água da epiderme tornando a pele mais flexível e suave. Melhoram também a microcirculação cutânea e aliviam a irritação e a inflamação (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

2.8.3.5 Extratos de plantas

A flora portuguesa é rica em inúmeras plantas que apresentam potencial aplicabilidade nos cuidados de saúde. A utilização dos extratos dessas plantas pode ser um bem sustentável para o meio ambiente (Ribeiro et al., 2015).

A ***Centella Asiatica* ou Centela asiática** é uma planta usada na medicina herbal asiática. O seu uso na prevenção da SG foi investigado, tendo-se verificado uma redução significativa no desenvolvimento e severidade das estrias (Hague & Bayat, 2017).

A *Centella Asiatica* tem uma função reepitelizante, devido às saponinas triterpénicas, pelo que são úteis na cicatrização. Os fitosteróis e os flavonóides coadjuvam nessa ação e têm também ação antioxidante (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004). Os fenólicos das plantas compreendem uma diversidade de compostos, como flavonóides (antocianinas, flavonóis, flavonas, etc.) e várias classes de não-flavonóides (ácidos fenólicos, ligninas, stilbenos) (Ribeiro et al., 2015).

Os compostos ativos desta planta incluem triterpenos pentacíclicos, principalmente *Asiaticoside*, *Madecassoside*, *Asiatic* e *Madecassic Acid* (Bylka, Znajdek-Awizeń, Studzińska-Sroka, & Brzezińska, 2013).

O *Asiaticoside* estimula a angiogénese, de modo que o aumento da tensão e elasticidade dos vasos sanguíneos foi observado. O mecanismo de ação envolve a promoção da proliferação de fibroblastos e o aumento da síntese de colagénio, bem como mucopolisacarídeos ácidos, aumento do conteúdo intracelular de fibronectina e atividade mitótica na camada germinativa, melhorando significativamente a resistência à tração da pele recém formada e inibindo a fase inflamatória de cicatrizes hipertróficas e queloides (Bylka et al., 2013).

Os triterpenos causam um aumento significativo na percentagem de colagénio e fibronectina da camada celular. Os efeitos mais benéficos são a estimulação da maturação das cicatrizes pela produção de colagénio tipo I, diminuição da reação inflamatória e produção de miofibroblastos. Os componentes triterpenos também foram capazes de estimular o glicosaminoglicano, especialmente a síntese do AH (Bylka et al., 2013).

A ***Lavandula Angustifolia Miller* ou Alfazema** tem uma função antimicrobiana e melhora ainda a firmeza e a suavidade da pele, pelo hidrolato obtido a partir das flores que aumenta a regeneração celular. Os derivados do ácido cafeico (ácido rosmarínico) e os flavonóides contribuem para uma função estimulante sobre a circulação periférica e função anti-inflamatória cutânea (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O ***Rosmarinus Officinalis L.* ou Alecrim** tem uma função antimicrobiana. Contém cânfora que confere a função estimulante circulatória periférica. Os derivados do ácido cafeico (ácido rosmarínico) e os flavonóides contribuem para estas funções mas também para a atividade anti-inflamatória (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

A ***Calendula Officinalis L.* ou Calêndula** devido à presença de esteróis, carotenóides e flavonóides tem efeito na regeneração celular. Contém ainda saponósidos que juntamente com os flavonóides contribuem para a atividade anti-inflamatória (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

A ***Anthemis Nobilis L.* ou Macela** tem propriedades anti-inflamatórias que provêm do camazuleno, do α -bisabolol e dos seus derivados contidos no óleo essencial (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O extrato de ***Avena Sativa Kernel Flour* ou Aveia** é emoliente, anti-inflamatória e hidratante. A inibição da produção de eicosanóides pelos queratinócitos e a produção de interleucinas pelos linfócitos confere a função anti-inflamatória. As propriedades cicatrizantes são devidas à migração queratinocitária, pois há um aumento da formação de novos capilares a nível do tecido lesado e pela organização dos tecidos neoformados (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O ***Ginkgo Biloba L.* ou Ginkgo** predominam flavonóides e biflavonóides e proantocianidinas. É um antioxidante, promove a microcirculação superficial e oxigenação dos tecidos, previne a peroxidação lipídica causada pelos radicais livres, diminui a permeabilidade vascular e é vasodilatador periférico (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O ***Borago Officinalis L.* ou Borragem** tem propriedades anti-inflamatórias e emolientes pelas mucilagens das flores e partes aéreas floridas. Os flavonóides atuam na função anti-inflamatória. O óleo das sementes, ricos em ácidos insaturados e esteróis, atua como suavizante e é rejuvenescedor e nutritivo do tecido cutâneo (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O ***Carthamus Tinctorius L.* ou Cártamo** é um óleo com ésteres glicéricos de ácidos insaturados, onde predominam os ácidos linoleico e linolénico. Possui propriedades emolientes e regeneradoras do tecido cutâneo. As flores, devido aos corantes, mucilagens e flavonóides têm função cicatrizante e suavizante da pele (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O óleo de ***Prunus Amygdalus Dulcis* ou Amendoeira** é composto principalmente por triglicéridos, esteróis e carotenóides. Tem uma função emoliente e protetora do tecido cutâneo (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

A ***Simmondsia Chinensis*** ou **Óleo de jojoba** é um emoliente que protege e hidrata a pele. Tem como seus constituintes álcoois livres, hidrocarbonetos e fitosteróis que constituem o insaponificável (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

A ***Equisetum Arvense* L. ou Cavalinha** apresenta propriedades remineralizantes e tonificantes do tecido conjuntivo, devido à grande quantidade de sais de silício, por isso melhora a consistência e elasticidade dos tecidos de suporte e de revestimento. As propriedades adstringentes são devidas aos taninos. Os flavonóides pela função antioxidante contribuem também para o rejuvenescimento do tecido cutâneo (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

A ***Hedera Helix* L. ou Hera trepadora** tem função venotônica e vasoconstritora provenientes dos saponósidos, flavonóides e os poliacetenos. Atuam principalmente sobre as fibras musculares e no tecido conjuntivo, inibindo a hipertrofia dos adipócitos (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

A ***Rosa Canina* L. ou Rosa mosqueta** é adstringente devido às proantocianidinas oligoméricas e tem função antimicrobiano do óleo essencial. Os flavonóides exercem atividade antioxidante. O óleo das sementes é essencialmente emoliente e estimulante do tecido cutâneo (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

É utilizado no ***Persea Americana* Miller ou Abacateiro** tanto a polpa dos frutos como o óleo. Têm função protetora e regenerador da pele. A polpa faz um efeito refrescante e calmante na pele, já o óleo das sementes e o seu insaponificável são utilizados para restabelecer o teor lipídico do manto hidrolipídico pois é rico em carotenos, tocoferóis e fitosteróis. O efeito regenerador da pele é conseguido protegendo as proteases e as collagenases tecidulares. Utilizado na prevenção de SG (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

No ***Aloe Barbadensis* Miller ou Aloé** é utilizado o gel do parênquima, que se encontra no interior das folhas e é um suco viscoso constituído por mucilagens. As mucilagens e as glicoproteínas conferem as propriedades emolientes, anti-inflamatórias, cicatrizantes, antibacterianas e antivirais (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O ***Viola Tricolor L.*** ou **Amor-perfeito-bravo** tem propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes pois contém flavonóides e ácidos fenólicos. Tem ainda ácidos orgânicos responsáveis pela função antimicrobiana e antifúngica (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

A ***Fucus Vesiculosus L.*** ou **Bodelha** é uma alga emoliente e tonificante devido à presença de mucilagens. E é ainda remineralizante devido à presença de iodo e sais que estimulam as trocas celulares (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

O ***Ilex Paraguariensis*** ou **Mate** têm função antioxidante e regenerador da pele devido à presença de ácidos fenólicos, flavonóides e compostos triterpénicos. Contêm também taninos que exercem uma função adstringente (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

A ***Vitis Vinifera L.*** ou **Videira-vermelha** são utilizadas as folhas que pelos compostos polifenólicos e antocianidinas conferem uma função adstringente e estimulante da circulação sanguínea, atividade protetora e antioxidante. São também utilizadas as sementes e o óleo destas que têm uma função antioxidante, emoliente e protetora do tecido cutâneo pelas procianidinas (Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004).

2.9 Análise de mercado | Produtos cosméticos

Os produtos de aplicação tópica utilizados nas estrias cutâneas são classificados como produtos cosméticos.

Os produtos cosméticos são regulados por legislação comum a todos os estados membros através do Regulamento (CE) nº 1223/2009, de 30 de novembro, na sua redação atual (Regulamento (CE) Nº 1223/2009, na sua redação atual). Adicionalmente, em Portugal o Decreto-lei n.º 189/2008, de 24 de setembro na sua atual redação, regula questões específicas a nível nacional (por ex.: a importação) (DL nº 189/2008, na sua redação atual). Em Portugal a autoridade competente responsável pelos produtos cosméticos é o INFARMED, IP (INFARMED, 2017).

Nos termos do Artigo 2.º do Regulamento (CE) nº 1223/2009, de 30 de novembro, na sua redação atual, produto cosmético (PC) é definido como: *“qualquer substância ou mistura destinada a ser posta em contacto com as partes externas do corpo humano (epiderme, sistemas piloso e capilar, unhas, lábios e órgãos genitais externos) ou com os dentes e as mucosas bucais, tendo em vista, exclusiva ou principalmente, limpá-los, perfumá-los, modificar-lhes o aspecto, protegê-los, mantê-los em bom estado ou corrigir os odores corporais.*

No mercado nacional, existem vários produtos cosméticos destinados a prevenir e reduzir o aparecimento das estrias (n=44). Dada a dimensão da amostra foram selecionados apenas os 5 produtos mais vendidos. A avaliação do mercado de produtos cosméticos para as estrias, foi efetuada através de um estudo retrospectivo, a partir de dados de mercado cedidos pela HMR, *Health Market Research*, referente a dados reais *sell-out* em farmácia comunitária no ano 2016.

A Tabela 2 apresenta os 5 produtos cosméticos de antiestrias e a respetiva composição qualitativa.

Por questões de confidencialidade os produtos não são identificados pelo seu nome comercial mas por PC1 a PC5.

Tabela 2: Produtos cosméticos antiestrias mais vendidos em 2016 nas farmácias comunitárias em Portugal

PRODUTOS	Ingredientes (nomenclatura INCI) ¹
PC1	CALENDULA OFFICINALIS FLOWER EXTRACT, LAVANDULA ANGUSTIFOLIA OIL, ROSMARINUS OFFICINALIS LEAF OIL, ANTHEMIS NOBILIS FLOWER OIL, RETINYL PALMITATE, TOCOPHERYL ACETATE, PARAFFINUM LIQUIDUM, TRIISONONANOLIN, CETEARYL ETHYLHEXANOATE, ISOPROPYL MYRISTATE, GLYCINE SOJA OIL, HELIANTHUS ANNUUS SEED OIL, BHT, BISABOLOL, ALPHA-ISOMETHYL IONONE, AMYL CINNAMAL, BENZYL SALICYLATE, CITRONELLOL, COUMARIN, EUGENOL, FARNESOL, GERANIOL, HYDROXYCITRONELLAL, HYDROXYISOHEXYL 3-CYCLOHEXENE CARBOXALDEHYDE, LIMONENE, LINALOOL, CI 26100
PC2	PARAFFINUM LIQUIDUM (MINERAL OIL), AQUA (WATER), CERA ALBA (BEESWAX), LANOLIN, PRUNUS AMYGDALUS DULCIS (SWEET ALMOND) OIL, MAGNESIUM STEARATE, ZINC OXIDE, MAGNESIUM SULFATE, PHENOXYETHANOL, OCTYLDODECANOL, PARFUM (FRAGRANCE), SODIUM METHYLPARABEN, OCTYLDODECYL XYLOSIDE, PEG-30 DIPOLYHYDROXYSTEARATE, ETHYLPARABEN, HYDROGENATED CASTOR OIL, METHYLPARABEN, LECITHIN, TOCOPHEROL, ASCORBYL PALMITATE, CITRIC ACID
PC3	AQUA (WATER), CETEARYL ETHYLHEXANOATE, GLYCERIN, ISOPROPYL PALMITATE, ROSA CANINA FRUIT OIL, GLYCERYL STEARATE, PEG-40 STEARATE, METHYLSILANOL HYDROXYPROLINE ASPARTATE, CETYL ALCOHOL, CETYL PALMITATE, OCTYLDODECANOL, SHOREA STENOPTERA BUTTER, DIMETHICONE, ETHYLHEXYLGLYCERIN, CARBOMER, BUTYLENE GLYCOL, 1,2-HEXANEDIOL, CAPRYLYL GLYCOL, CYCLOPENTASILOXANE, PALMITIC ACID, STEARIC ACID, TOCOPHERYL ACETATE, CYCLOHEXASILOXANE, SODIUM HYDROXIDE, PARFUM (FRAGRANCE), BHT, DISODIUM EDTA, ASIATICOSIDE, MADECASSIC ACID, ASIATIC ACID, BUTYLPHENYL METHYLPROPIONAL, SODIUM BENZOATE, LIMONENE, LINALOOL, TOCOPHEROL

Tabela 2 (Continuação): Produtos cosméticos antiestrias mais vendidos em 2016 nas farmácias comunitárias em Portugal

PC4	AQUA (WATER), PEG-6, BUTYLENE GLYCOL, DEXTRIN, 1,2-HEXANEDIOL, DIPHENYLSILOXYPHENYL TRIMETHICONE, ACRYLATES/C10-30 ALKYL ACRYLATE CROSSPOLYMER, PEG-40 HYDROGENATED CASTOR OIL, GLYCERYL CAPRYLATE, HYDROLYZED SOY PROTEIN, DIMETHICONE/PHENYL VINYL DIMETHICONE CROSSPOLYMER, PARFUM (FRAGRANCE), XANTHAN GUM, HELIANTHUS ANNUUS (SUNFLOWER) SEED OIL, SODIUM HYDROXIDE, GLUCOSE, SOPHORA JAPONICA FRUIT EXTRACT, CENTELLA ASIATICA EXTRACT, SORBITOL, HYDROLYZED AVOCADO PROTEIN, MALTODEXTRIN, PENTYLENE GLYCOL, CITRIC ACID, LUPINUS ALBUS SEED EXTRACT, CI 47005 (YELLOW 10), CI 16035 (RED 40), TOCOPHEROL
PC5	WATER (AQUA), CARTHAMUS TINCTORIUS (SAFFLOWER) SEED OIL (CARTHAMUS TINCTORIUS), CYCLOMETHICONE, PEG-20 STEARATE, SORBITAN STEARATE, PANTHENOL, PROPYLENE GLYCOL, PRUNUS AMYGDALUS DULCIS (SWEET ALMOND) OIL (PRUNUS DULCIS), BENZYL SALICYLATE, BUTYLPARABEN, BUTYLPHENYL METHYLPROPIONAL, CARBOMER, CETYL ALCOHOL, CITRONELLOL, DISODIUM EDTA, ETHYLPARABEN, FRAGRANCE (PARFUM), HEXYL CINNAMAL, HYDROXYPROLINE, ISOBUTYLPARABEN, LINALOOL, METHYLPARABEN, METHYLSILANOL MANNURONATE, PHENOXYETHANOL, PROPYLPARABEN, SODIUM DNA, SODIUM METHYLPARABEN, SORBIC ACID, TOCOPHERYL ACETATE, TRIETHANOLAMINE

¹Os ingredientes ativos foram retirados da rotulagem de cada produto.

2.9.1 PC1

A Tabela 3 apresenta a composição do PC1 e a caracterização funcional dos vários componentes.

Tabela 3: Composição/Caracterização do PC1²

Ingredientes (nomenclatura INCI)	CAS	Função
LAVANDULA ANGUSTIFOLIA OIL	8000-28-0	Antimicrobiano, regeneração celular, estimulante sobre a circulação, anti-inflamatória, tônico, purificante, corretor de odor
ROSMARINUS OFFICINALIS LEAF OIL	8000-25-7	Antimicrobiano, estimulante sobre a circulação, anti-inflamatória, tônico, refrescante
CALENDULA OFFICINALIS FLOWER EXTRACT	84776-23-8	Regeneração celular, anti-inflamatória, emoliente
ANTHEMIS NOBILIS FLOWER OIL	8015-92-7	Anti-inflamatória, tônico, amaciador de pele
RETINYL PALMITATE	79-81-2	Amaciador de pele
TOCOPHERYL ACETATE	7695-91-2	Antioxidante
PARAFFINUM LIQUIDUM	8012-95-1	Emoliente, solvente
TRIISONONANOIN	56554-53-1	Emoliente, solvente, controlador de viscosidade, amaciador de pele
CETEARYL ETHYLHEXANOATE	90411-68-0	Emoliente
ISOPROPYL MYRISTATE	110-27-0	Ligante, emoliente, solvente, amaciador de pele
GLYCINE SOJA OIL	8001-22-7	Emoliente, amaciador de pele
HELIANTHUS ANNUUS SEED OIL	8001-21-6	Emoliente, amaciador de pele, corretor de odor
BHT	128-37-0	Antioxidante
BISABOOL	515-69-5	Calmante
ALPHA-ISOMETHYL IONONE	127-51-5	Corretor de odor
AMYL CINNAMAL	122-40-7	Corretor de odor
BENZYL SALICYLATE	118-58-1	Absorvedor de UV
CITRONELLOL	106-22-9	Corretor de odor
COUMARIN	91-64-5	Corretor de odor
EUGENOL	97-53-0	Desnaturante, tônico
FARNESOL	4602-84-0	Calmante, solvente, desodorizante
GERANIOL	106-24-1	Tônico
HYDROXYCITRONELLA L	107-75-5	Corretor de odor

HYDROXYISOHEXYL 3-CYCLOHEXENE CARBOXALDEHYDE	31906-04-4/ 51414-25-6	Corretor de odor
LIMONENE	5989-27-5	Corretor de odor
LINALOOL	78-70-6	Desodorizante

²(CosIng. Cosmetic ingredient database; Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004)

O PC1 é composto por uma mistura de vitaminas e extratos de plantas numa base de óleo.

Os principais ingredientes neste produto são os óleos vegetais de *Lavandula Angustifolia*, *Rosmarinus Officinalis*, *Calendula Officinalis*, *Anthemis Nobilis*. Estes têm principalmente propriedades emolientes, anti-inflamatórias, de regeneração celular e estimulação da circulação. O *Glycine Soja Oil* é constituído por triglicéridos dos ácidos oleico, linoleico e de ácidos saturados, que fortalece a função de barreira da pele, ajudando a reduzir a perda de água e protegendo contra agentes irritantes.

Contém também vitaminas, a vitamina A e E. A vitamina A atua na estimulação da formação de colagénio e elastina e renovação da pele, melhorando a sua textura e tonalidade.

A vitamina E atua como antioxidante e neutraliza os radicais livres. A aplicação tópica de antioxidantes constitui uma estratégia eficiente para enriquecer o sistema cutâneo endógeno, levando a uma diminuição da lesão oxidativa e da prevenção de doenças mediadas pelo stress oxidativo.

2.9.2 PC2

A Tabela 4 apresenta a composição e respetiva caracterização funcional do PC2.

Tabela 4: Composição/Caracterização do PC2³

Ingredientes (nomenclatura INCI)	CAS	Função
PARAFFINUM LIQUIDUM (MINERAL OIL)	8012-95-1	Emoliente, solvente
AQUA (WATER)	7732-18-5	Solvente
CERA ALBA (BEESWAX)	8012-89-3	Emoliente, emulsionante, agente filmogénico
LANOLIN	8006-54-0	Emoliente, emulsionante, amaciador de pele, surfactante
PRUNUS AMYGDALUS	8007-69-0	Emoliente, amaciador de pele

DULCIS (SWEET ALMOND) OIL		
MAGNESIUM STEARATE	557-04-0	Agente de volume, antifloculante
ZINC OXIDE	1314-13-2	Agente de volume
MAGNESIUM SULFATE	7487-88-9	Controlador de viscosidade, agente de volume
PHENOXYETHANOL	122-99-6	Conservante
OCTYLDODECANOL	5333-42-6	Emoliente, solvente
PARFUM	Não disponível	Corretor de odor
SODIUM METHYLPARABEN	5026-62-0	Conservante
OCTYLDODECYL XYLOSIDE	423772-95-6	Corretor de odor
PEG-30 DIPOLYHYDROXYSTEARATE	Não disponível	Emulsionante
ETHYLPARABEN	120-47-8	Conservante
HYDROGENATED CASTOR OIL	8001-78-3	Emoliente, emulsionante, surfactante, controlador de viscosidade, amaciador de pele
METHYLPARABEN	99-76-3	Conservante
LECITHIN	8002-43-5	Emoliente, emulsionante, amaciador de pele
TOCOPHEROL	10191-41-0	Antioxidante, amaciador de pele
ASCORBYL PALMITATE	137-66-6	Antioxidante
CITRIC ACID	77-92-9	Agente tampão, quelante

³(CosIng. Cosmetic ingredient database; Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004)

O PC2 é um creme que contém a vitamina C e E ambas com ação antioxidante que neutralizam os radicais livres protegendo assim as fibras elásticas. O *Prunus Amygdalus Dulcis Oil* atua como um emoliente devido aos triglicéridos, principalmente do ácido oleico, linoleico e palmítico.

2.9.3 PC3

A Tabela 5 apresenta a composição e respetiva caracterização funcional dos ingredientes do PC3.

Tabela 5: Composição/Caracterização do PC3⁴

Ingredientes (nomenclatura INCI)	CAS	Função
AQUA (WATER)	7732-18-5	Solvente

CETEARYL ETHYLHEXANOATE	90411-68-0	Emoliente
GLYCERIN	56-81-5	Desnaturante, humectante, solvente
ISOPROPYL PALMITATE	142-91-6	Ligante, emoliente, solvente, amaciador de pele
ROSA CANINA FRUIT OIL	84603-93-0	Adstringente, antimicrobiano, antioxidante, emoliente , amaciador de pele
GLYCERYL STEARATE	31566-31-1	Emoliente, emulsionante
PEG-40 STEARATE	9004-99-3	Emulsionante, surfactante
METHYLSILANOL HYDROXYPROLINE ASPARTATE	Não disponível	Amaciador de pele
CETYL ALCOHOL	36653-82-4	Emoliente, emulsionante, opacificante, controlador de viscosidade
CETYL PALMITATE	540-10-3	Emoliente
OCTYLDODECANOL	5333-42-6	Emoliente, solvente
SHOREA STENOPTERA BUTTER	91770-65-9	Emoliente
DIMETHICONE	9006-65-9/ 63148-62-9	Antiespuma, emoliente
ETHYLHEXYLGLYCER IN	70445-33-9	Amaciador de pele
CARBOMER	9007-20-9/ 9003-01-4	Estabilizador de emulsões, controlador de viscosidade
BUTYLENE GLYCOL	107-88-0	Humectante, solvente
1,2-HEXANEDIOL	6920-22-5	Solvente
CAPRYLYL GLYCOL	1117-86-8	Emoliente, humectante
CYCLOPENTASILOXA NE	541-02-6	Emoliente, solvente
PALMITIC ACID	57-10-3	Emoliente, emulsionante
STEARIC ACID	57-11-4	Emulsionante, estabilizador de emulsões, relipidante, purificante
TOCOPHERYL ACETATE	7695-91-2	Antioxidante
CYCLOHEXASILOXAN E	540-97-6	Emoliente, solvente
SODIUM HYDROXIDE	1310-73-2	Agente tampão, desnaturante
PARFUM (FRAGRANCE)	Não disponível	Corretor de odor
BHT	128-37-0	Antioxidante
DISODIUM EDTA	139-33-3	Quelante
ASIATICOSIDE	16830-15-2	Antioxidante
MADECASSIC ACID	18449-41-7	Amaciador de pele
ASIATIC ACID	464-92-6	Estabilizante, amaciador de pele
BUTYLPHENYL METHYLPROPIONAL	80-54-6	Corretor de odor
SODIUM BENZOATE	532-32-1	Conservante

LIMONENE	5989-27-5	Corretor de odor
LINALOOL	78-70-6	Desodorizante
TOCOPHEROL	10191-41-0	Antioxidante, amaciador de pele

⁴(CosIng. Cosmetic ingredient database; Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004)

O PC3 é um creme que contém o *Rosa Canina Fruit Oil* que tem propriedades emolientes, antioxidantes e regeneradoras da pele, que ajuda a reparar as estrias existentes e promove a elasticidade da pele. Contém também triterpenos da *Centella Asiatica* (*Asiaticoside*, *Madecassic Acid*) e estes têm fortes propriedades cicatrizantes, anti-inflamatórias e antioxidantes e ainda reparam o tecido conjuntivo. A vitamina E presente é essencial para promover a regeneração, hidratação e cicatrização da pele. A *Shorea Stenoptera Butter* extraída das sementes da árvore de *shorea* está também presente no creme para manter a elasticidade e flexibilidade da pele.

2.9.4 PC4

A Tabela 6 apresenta a composição e respetiva caracterização funcional dos ingredientes do PC4.

Tabela 6: Composição/Caracterização do PC4⁵

Ingredientes (nomenclatura INCI)	CAS	Função
AQUA (WATER)	7732-18-5	Solvente
PEG-6	25322-68-3	Solvente
BUTYLENE GLYCOL	107-88-0	Humectante, solvente
DEXTRIN	9004-53-9	Absorvente, ligante, controlador de viscosidade
1,2-HEXANEDIOL	6920-22-5	Solvente
DIPHENYLSILOXYPHENYL TRIMETHICONE	Não disponível	Antiespuma
ACRYLATES/C10-30 ALKYL ACRYLATE CROSSPOLYMER	Não disponível	Controlador de viscosidade
PEG-40 HYDROGENATED CASTOR OIL	61788-85-0	Emulsionante, surfactante
GLYCERYL CAPRYLATE	26402-26-6	Emoliente, emulsionante
HYDROLYZED SOY PROTEIN	68607-88-5	Humectante, amaciador de pele

DIMETHICONE/PHENYL VINYL DIMETHICONE CROSSPOLYMER	243137-51-1	Controlador de viscosidade
PARFUM (FRAGRANCE)	Não disponível	Corretor de odor
XANTHAN GUM	11138-66-2	Ligante, estabilizador de emulsões, controlador de viscosidade
HELIANTHUS ANNUUS (SUNFLOWER) SEED OIL	8001-21-6	Emoliente, amaciador de pele, corretor de odor
SODIUM HYDROXIDE	1310-73-2	Agente tampão, desnaturante
GLUCOSE	50-99-7	Humectante
SOPHORA JAPONICA FRUIT EXTRACT	90131-19-4	Protetor de pele, calmante
CENTELLA ASIATICA EXTRACT	84696-21-9	Reepitelizante, antioxidante, suavizante, calmante, purificante, tônico
SORBITOL	50-70-4	Humectante, plastificante, amaciador de pele
HYDROLYZED AVOCADO PROTEIN	Não disponível	Emoliente
MALTODEXTRIN	232-940-4	Absorvente, ligante, estabilizador de emulsões, agente filmogênico, amaciador de pele
PENTYLENE GLYCOL	5343-92-0	Humectante, solvente
CITRIC ACID	77-92-9	Agente tampão, quelante
LUPINUS ALBUS SEED EXTRACT	84082-55-3	Amaciador de pele, corretor de odor
HEXYL CINNAMAL	101-86-0	Corretor de odor
TOCOPHEROL	10191-41-0	Antioxidante, amaciador de pele

⁵(CosIng. Cosmetic ingredient database; Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004)

O creme PC4 contém a *Centella Asiatica*, *Sophora Japonica* e vitamina E. A *Centella Asiatica* tem função reepitelizante, antioxidante, suavizante, calmante, purificante, tônico juntamente com a *Sophora Japonica* que é um protetor de pele e a vitamina E um antioxidante, favorecem a prevenção e a atenuação das estrias pela biossíntese das fibras de colágeno e elastina pelos fibroblastos.

2.9.5 PC5

A Tabela 7 apresenta a composição do PC5 e respetiva caracterização funcional dos ingredientes.

Tabela 7: Composição/Caracterização do PC5⁶

Ingredientes (nomenclatura INCI)	CAS	Função
WATER (AQUA)	7732-18-5	Solvente
CARTHAMUS TINCTORIUS (SAFFLOWER) SEED OIL (CARTHAMUS TINCTORIUS)	8001-23-8	Emoliente, regenerador do tecido cutâneo
CYCLOMETHICONE	556-67-2	Emoliente, humectante, solvente, controlador de viscosidade
PEG-20 STEARATE	9004-99-3	Emulsionante, humectante, surfactante
SORBITAN STEARATE	1338-41-6	Emulsionante
PANTHENOL	81-13-0	Amaciador de pele
PROPYLENE GLYCOL	57-55-6	Humectante, solvente, controlador de viscosidade, amaciador de pele
PRUNUS AMYGDALUS DULCIS (SWEET ALMOND) OIL (PRUNUS DULCIS)	8007-69-0	Emoliente, protetor do tecido cutâneo, amaciador de pele
BENZYL SALICYLATE	118-58-1	Absorvedor de UV
BUTYLPARABEN	94-26-8	Conservante
BUTYLPHENYL METHYLPROPIONAL	80-54-6	Corretor de odor
CARBOMER	9007-20-9/ 9003-01-4	Estabilizador de emulsões, controlador de viscosidade
CETYL ALCOHOL	36653-82-4	Emoliente, emulsionante, opacificante, controlador de viscosidade
CITRONELLOL	106-22-9	Corretor de odor
DISODIUM EDTA	139-33-3	Quelante, controlador de viscosidade
ETHYLPARABEN	120-47-8	Conservante
FRAGRANCE (PARFUM)	Não disponível	Corretor de odor
HEXYL CINNAMAL	101-86-0	Corretor de odor
HYDROXYPROLINE	51-35-4	Amaciador de pele, surfactante
ISOBUTYLPARABEN	857259	Conservante
LINALOOL	78-70-6	Desodorizante
METHYLPARABEN	99-76-3	Conservante
METHYLSILANOL MANNURONATE	102397-69-3	Amaciador de pele
PHENOXYETHANOL	122-99-6	Conservante

PROPYLPARABEN	94-13-3	Conservante
SODIUM DNA	Não disponível	Amaciador de pele
SODIUM METHYLPARABEN	5026-62-0	Conservante
SORBIC ACID	110-44-1	Conservante
TOCOPHERYL ACETATE	7695-91-2	Antioxidante
TRIETHANOLAMINE	102-71-6	Agente tampão

⁶(CosIng. Cosmetic ingredient database; Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, 2004)

O creme PC5 contém o *Carthamus Tinctorius Seed Oil* rico em ácidos linoleico e linolénico e *Prunus Amygdalus Dulcis Oil* rico em ácido oleico, linoleico e palmítico, os quais conferem suavidade à pele.

A vitamina E tal como referido anteriormente é um antioxidante, o qual tem um papel importante na preservação das fibras de colagénio e elastina.

2.10 Técnicas | Procedimentos disponíveis para a EC

Na literatura científica publicada são descritos vários procedimentos utilizados nas EC para reduzir a sua expressão.

Não é consensual a existência de um procedimento de eleição completamente eficaz sem efeitos adversos e com resultados consistentes. O resultado depende não só do tipo de EC mas também, como referido anteriormente do fototipo de cada indivíduo. A maior parte dos efeitos adversos descritos ocorrem sobretudo nos procedimentos com lasers e em pessoas com fototipo III e IV (Al-Himdani et al., 2014).

A complicação mais comum é a hiperpigmentação pós-inflamatória (PIH), sendo a sua incidência maior em lasers ablativos (Oakley & Bhimji, 2017).

A Tabela 8 apresenta o resumo dos procedimentos mais utilizados na EC.

Tabela 8: Procedimentos utilizados em EC e o seu mecanismo de ação (Adaptado de Hague & Bayat, 2017)

Mecanismos de ação		
<p>Estimulação da produção de colagénio</p> <p>Lasers fracionados (Ablativos e Não ablativos)</p> <p>Laser díodo / <i>Diode laser</i></p> <p>Radiofrequência (RF)</p> <p>Luz pulsada intensa / <i>Intense pulsed light</i> (IPL)</p> <p>Plasma rico em plaquetas / <i>Platelet-rich plasma</i> (PRP)</p> <p>Radiação infravermelha (IV)</p> <p>Galvanopuntura</p> <p>Microdermoabrasão</p> <p><i>Peeling</i> químico</p> <p><i>Microneedling</i></p>	<p>Redução da vascularização</p> <p>Laser de corante pulsado / <i>Pulsed-dye laser</i> (PDL)</p> <p>Laser de brometo de cobre / <i>Copper bromide laser</i> (CuBr)</p> <p><i>Neodymium-doped yttrium aluminum garnet laser</i> (Nd:YAG)</p>	<p>Estimulação da produção de melanina</p> <p>Laser <i>Excimer</i> de Cloreto de Xenónio / <i>Xenon chloride excimer laser</i> (XeCl)</p> <p>Radiação ultravioleta (UV)</p>

Com estas técnicas, a utilização de radiação com diferentes comprimentos de onda permite atingir cromóforos específicos em diferentes camadas do tecido cutâneo. Permitindo assim individualizar a intervenção com base no tipo e localização das EC, bem como no fototipo do indivíduo (Aldahan et al., 2016).

São utilizados comprimentos de onda que atingem os vasos sanguíneos, como no caso das SR para atenuar a sua aparência. Noutros casos, como nas SA, é necessário utilizar lasers ou luz para estimular a produção de colagénio, elastina e melanina (Aldahan et al., 2016).

Das várias técnicas utilizadas na EC os lasers são os mais utilizados (El Taieb & Ibrahim, 2016).

A Figura 8 esquematiza as diferenças entre o laser ablativo, não ablativo e *resurfacing* fracionado ou fototermólise fracionada (FP). Na figura A, a incidência do laser ablativo remove a epiderme e causa danos térmicos residuais na derme. A reepitelização é retardada devido ao longo período de migração e diferenciação dos queratinócitos. Na figura B, os lasers não ablativos criam uma camada de dano térmico abaixo da superfície sem causar remoção ou dano epidérmico. A ausência de dano epidérmico diminui significativamente a prevalência e a duração dos efeitos colaterais relacionados com a intervenção. Na figura C, a FP provoca o aparecimento de danos microscópicos, MTZs, no tecido dérmico. O reparo epidérmico é rápido devido às lesões de pequenas dimensões (Manstein, Herron, Sink, Tanner, & Anderson, 2004). O cromóforo alvo, nos dispositivos fracionários é a água, logo os danos térmicos são seletivos nas estruturas que contêm água, como o colagénio e os vasos sanguíneos. O dano térmico é assim induzido na epiderme e na derme, estimulando o *turnover* epidérmico e a estimulação da produção de colagénio (Bogdan Allemann & Kaufman, 2010).

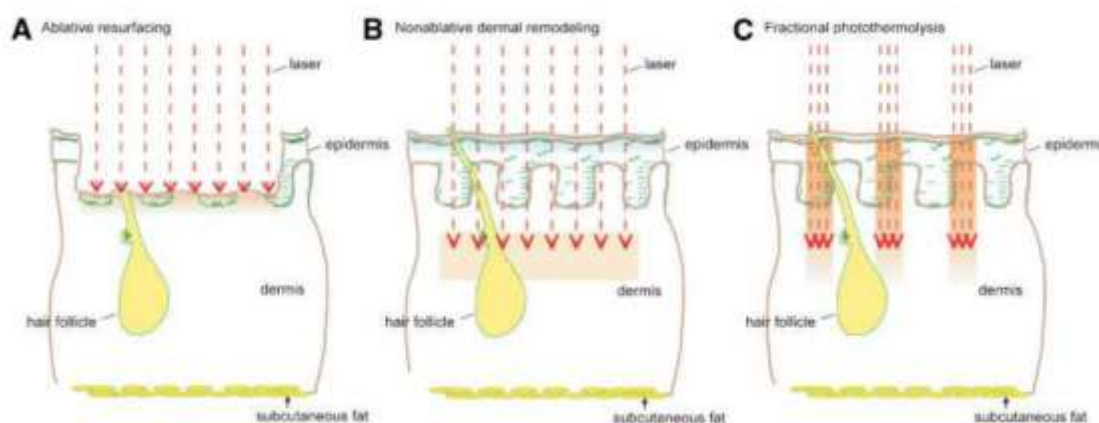


Figura 8: Diferença entre *resurfacing* ablativo, não ablativo e fototermólise fracionada (Manstein et al., 2004)

2.10.1 Estimulação da produção de colagénio

2.10.1.1 Lasers fracionados

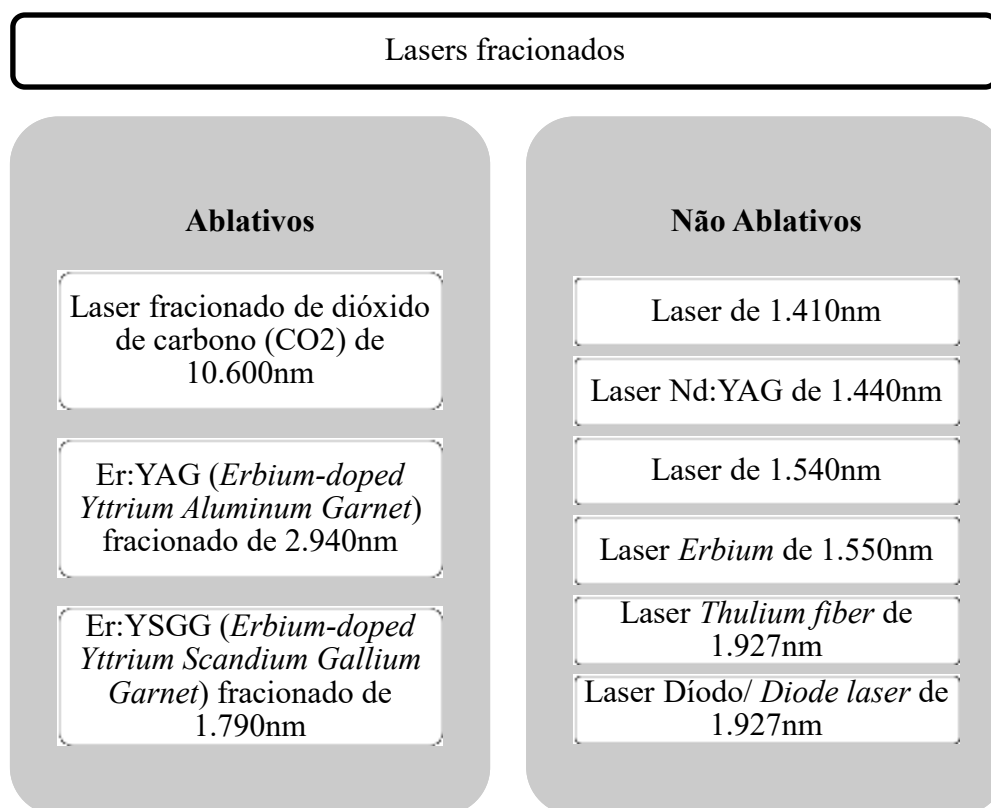
Os lasers fracionados promovem uma melhoria clínica e histopatológica nas estrias, desenvolvendo a regeneração do colagénio (Kaushik & Alexis, 2017).

Manstein et al em 2004 (Manstein et al., 2004) introduziram o conceito de FP e desde então revolucionaram a área dos lasers de *resurfacing* (Kaushik & Alexis, 2017).

Os lasers fracionados ao contrário das técnicas tradicionais de laser, que visam uma área da pele maior, afetam zonas específicas do tecido cutâneo fornecendo feixes microscópicos de energia luminosa coerente e monocromática para a pele, criando áreas de dano térmico, conhecidas como zonas térmicas microscópicas (MTZs), o que leva ao aumento de produção de colagénio dérmico. A substituição das MTZs por colagénio novo ocorre dentro de 3-6 meses. Estas MTZs variam de 100 a 400 μm de largura e aproximadamente de 300 a 700 μm de profundidade. O tecido circundante não está envolvido, o que permite um rápido reparo epidérmico através da migração das células viáveis circundantes, daí o nome fracionário (Bogdan Allemann & Kaufman, 2010; Kaushik & Alexis, 2017).

Os lasers fracionados são subdivididos em ablativos e não ablativos (Tabela 9).

Tabela 9: Tipos de lasers fracionados, ablativos e não ablativos (Kaushik & Alexis, 2017)



A diferença entre os vários tipos de laser depende do impacto causado pela radiação no estrato córneo. Os **lasers fracionados ablativos (LFA)** têm comprimentos de onda longos, de 2.940 nm a 10.600 nm, e levam à destruição total da espessura da pele. Os lasers ablativos são geralmente associados intervenções mais profundas, e deste modo é necessário um maior período de recuperação com um risco aumentado de complicações nos indivíduos com fototipo IV a VI. Os **lasers fracionados não ablativos (LFNA)** têm comprimentos de onda que varia entre 1.320 nm a 1.927 nm e deixam o estrato córneo funcional e histologicamente intato (Kaushik & Alexis, 2017).

Os tipos de pele ricos em melanina são mais suscetíveis a alterações pigmentares após o *resurfacing* a laser devido a efeitos diretos, como a distorção do melanossoma, e indiretos, como por exemplo o processo inflamatório. É importante também referir que existe um maior risco de cicatrização quelóide ou hipertrófica em indivíduos de ascendência africana ou asiática. Os LFNA são os laser médios infravermelhos que interagem com a água em vez da melanina e, portanto, são mais seguros para uso em peles mais escuras (Kaushik & Alexis, 2017).

O **Laser de dióxido de carbono (CO2) de 10.600 nm, LFA**, é utilizado principalmente nas SA. Este tipo de laser é eficiente em processos de cicatrização à medida que interferem na camada epidérmica e assim penetram profundamente na derme. A ablação e a coagulação do tecido estimulam a neocolagénese e a deposição de elastina durante a cicatrização. Apresentam um risco de PIH principalmente nos indivíduos de pele escura (Al-Himdani et al., 2014; Hague & Bayat, 2017).

O *resurfacing* pelo Laser de CO2 induz uma remodelação mais acentuada da MEC dérmica e uma estimulação da produção de colagénio superior ao LFNA. De acordo com artigos científicos publicados, o laser de CO2 surge como uma opção para a EC, embora tenham sido relatado efeitos colaterais significativos como a dor, incidência de hiperpigmentação, duração do eritema e crosta pós-intervenção, efeitos esses considerados aceitáveis pelos indivíduos sujeitos a estes procedimentos (Yang & Lee, 2011). Comparado com os lasers não ablativos, o Laser de CO2 é mais doloroso e requer tempos de recuperação mais longos (Aldahan et al., 2016).

O **Laser Er:YAG, LFA**, foi introduzido como uma alternativa mais suave, possui uma profundidade de absorção mais baixa, o que leva a menos danos térmicos residuais e cicatrização mais rápida. O Er:YAG é menos eficiente para a remodelação do colagénio dérmico pois não afeta a derme tão significativamente quanto o laser de CO2 (Manstein et al., 2004).

O **Laser fracionado *Erbium:Glass*, LFNA**, é não ablativo e compreende os seguintes comprimento de onda: 1.410 nm, 1.450 nm, 1.540 nm e 1.550 nm, sendo o recomendado para as EC o de 1.540 nm. É um dos laser mais descritos em publicações para aplicação nas EC, tanto para as SR como para as SA. Em estudos publicados, este tipo de laser produz uma redução das estrias e otimização da textura e cor. Com base nos resultados promissores dos estudos comparativos e *case studies* dos LFNA, pesquisas futuras podem considerar RCTs em larga escala para determinar e estabelecer a segurança e a dos LFNA, de modo que possam ser um procedimento recomendada para as EC (Aldahan et al., 2016; Ross et al., 2017).

Devido à crescente utilização dos lasers fracionados na EC, o conhecimento das complicações que podem ocorrer, tem sido acompanhado e monitorizado. A Tabela 10 resume os efeitos colaterais encontrados de acordo com o seu grau de gravidade.

Tabela 10: Complicações que surgem nos lasers fracionados (Kaushik & Alexis, 2017)

Complicações		
Suaves	Moderadas	Graves
Eritema prolongado	Infeção	Cicatriz
Erupção acneiforme	Alterações pigmentares	Infeção disseminada
Purpura	Ceratoacantomas eruptivos	
Edema	Toxicidade da anestesia	
Erosões superficiais		

2.10.1.2 Laser díodo

O Laser díodo é um laser não ablativo de 1.450 nm, não fracionado, com um dispositivo de *resurfacing* dinâmico integrado. Demonstrou atenuação das cicatrizes atróficas, por estimulação da produção do colagénio dérmico. Este laser foi utilizado para os indivíduos de pele escura, embora os resultados tenham sido desfavoráveis. Concluiu-se que para os fototipos IV a VI, a utilização de laser díodo na EC não apresentava vantagens e a incidência de hiperpigmentação era significativa (Elsaie et al., 2009; Hague & Bayat, 2017).

2.10.1.3 Radiofrequência (RF)

Os dispositivos de RF são não invasivos e seguros, estes dispositivos podem ser monopolares, bipolares ou multipolares. A energia de RF é baseada numa corrente elétrica oscilante de alta frequência entre moléculas carregadas e iões, que é uniformemente dispersa em diferentes profundidades do tecido cutâneo (derme e tecidos hipodérmicos). A energia elétrica transmitida é convertida em calor depois de reagir com a resistência da pele. Ocorre uma contração imediata e temporária da tripla hélice de colagénio e posterior estimulação da microcirculação de fibroblastos que, em

resposta, produz colagénio (neocolagénese), elastina (neoelastogénese) e outras substâncias, que melhoram a estrutura dérmica e consequentemente a aparência da estria (Dover, Rothaus, & Gold, 2014). O aquecimento do tecido gerado por RF tem diferentes efeitos biológicos e clínicos, dependendo da profundidade do tecido alvo, da frequência utilizada e do *resurfacing* específico da derme e da epiderme. A profundidade de penetração de energia de RF é inversamente proporcional à frequência, logo, as frequências mais baixas de RF podem penetrar mais profundamente (Beasley & Weiss, 2014).

Estudos realizados, referem que não foram observados efeitos colaterais em indivíduos com fototipos IV e V, sugerindo que a RF possa ser considerada como uma opção nestes casos (Ross et al., 2017).

2.10.1.4 Luz pulsada intensa (IPL)

A IPL é caracterizada por um feixe visível de luz com um espectro de banda larga (515-1.200 nm). Estudos demonstraram que a IPL substituiu a elastose dérmica com neocolagénio, o que explica a sua utilidade na atenuação das estrias. No entanto, comparativamente ao laser de CO2 fracionado demonstra resultados inferiores (Elsaie et al., 2009; Hague & Bayat, 2017). Para manter efeitos positivos podem ser necessárias sessões repetidas (Al-Himdani et al., 2014). À semelhança dos lasers vasculares, a IPL atenua a aparência da SR, no entanto não possui o grau de fototermólise seletiva oferecido pelos lasers. A IPL não parece ter nenhuma vantagem real sobre os lasers para justificar o aumento do requisito de tempo por sessão. Para além disso os altos níveis de hiperpigmentação relatados nos estudos mencionados também são motivo de preocupação (Aldahan et al., 2016).

Por fim, demonstrou ser útil na diminuição do número, comprimento total e largura da EC e melhorou a elasticidade da pele com um aumento na quantidade e qualidade do colagénio. A IPL demonstrou resultados positivos com redução de eritema e despigmentação da EC mas serão necessários estudos adicionais para avaliar este procedimento (Ross et al., 2017).

Um estudo comparou a IPL ao PDL, ambos apresentaram uma redução significativa da largura da estria, mas o IPL foi considerado superior, já o PDL histologicamente teve uma maior produção de colagénio. A PIH foi observada em 25% dos casos com IPL e 20% dos casos com PDL (Ross et al., 2017).

2.10.1.5 Plasma rico em plaquetas (PRP)

O PRP é uma solução concentrada de plaquetas autólogas que possuem fatores de crescimento e citocinas injetadas por via intradérmica. Um estudo investigou o uso combinado com microdermoabrasão nas EC e concluiu que é satisfatório usar PRP em combinação com microdermoabrasão, pois a utilização de PRP isolado apesar de aumentar os níveis de colagénio não tem um efeito positivo já que segundo esse estudo 13% dos indivíduos pioraram (Hague & Bayat, 2017).

2.10.1.6 Radiação infravermelha (IV)

A radiação IV aplicada na pele provoca o aquecimento da derme e a desnaturação do colagénio, com subsequente neocolagénese. O eritema da pele é o único efeito colateral descrito (Hague & Bayat, 2017). Esta técnica pode ser utilizada nos seguintes comprimentos de onda: entre 800 nm e 1.800 nm, 500 nm a 800 nm e 600 nm a 1.000 nm. Estudos publicados reportam alterações positivas na aparência da SA. No entanto, a natureza qualitativa dos resultados dificulta a comparação com outros estudos e não é suficiente para a recomendação do seu uso (Ross et al., 2017).

2.10.1.7 Galvanopuntura

Galvanopuntura é um procedimento que consiste na aplicação de uma microcorrente contínua, induzindo uma reação inflamatória com consequente estimulação da produção de colagénio (Hague & Bayat, 2017).

A estimulação elétrica de muito baixa amplitude (microcorrente) foi descrita como um intensificador efetivo de reparo biológico e regeneração. Este método induz uma reação inflamatória local, que se destina a reparar o tecido afetado (as características locais incluem a modificação da vasculatura com dilatação dos vasos sanguíneos, edema tecidual e vermelhidão associada). Dando origem à estimulação de fibroblastos (angiogénese e proliferação celular) bem como à síntese de colagénio (reorganização dos feixes de colagénio). Demonstrou assim, uma atenuação na SA, tendo como efeito colateral o eritema (Bitencourt et al., 2016).

O dispositivo utilizado é constituído por uma corrente de galvanização de microamperagem, que atinge intensidades entre 50 e 200 μ A (Bitencourt et al., 2016).

2.10.1.8 Microdermoabrasão

A microdermoabrasão é uma técnica segura e não invasiva que atua por esfoliação mecânica do SC (Papazian & Saba, 2017). Esta lesão estimula a neocolagénese e a deposição de elastina, e permite que produtos tópicos adjuvantes penetrem na derme de forma mais eficiente (Ross et al., 2017).

Este sistema liberta um fluxo de microcristais (por exemplo, óxido de alumínio, óxido de magnésio, cloreto de sódio, entre outros) na superfície da pele para abrasão superficial, através de vácuo controlado (Papazian & Saba, 2017).

A microdermoabrasão induz as vias de transdução de sinal epidérmico associadas à remodelação da matriz dérmica, ou seja, desencadeia uma cascata de eventos moleculares capazes de causar remodelação e reparação dérmica. Demonstra um maior efeito na SR e um aumento do mRNA de procologénio tipo I (Al-Himdani et al., 2014).

Existem dois tipos de sistemas de microdermoabrasão: com cristal e sem cristais (ponta de diamante ou cerda). O sistema com cristal tem maior eficácia devido à sua capacidade de penetração mais profunda na epiderme, maior esterilidade e efeito bactericida dos cristais de óxido de alumínio. O sistema sem cristais utiliza um dispositivo de diamante e apresentam tempos de procedimento mais curtos, menor custo de manutenção e menos dor, os quais são frequentemente utilizados em pessoas de tipo de pele fina e sensível. Os efeitos colaterais deste técnica são irritação e vermelhidão pós-intervenção (Papazian & Saba, 2017).

2.10.1.9 Peeling químico

O *peeling* químico é uma técnica que causa uma ablação química das camadas da pele induzindo uma resposta inflamatória inicial, o que resulta num aumento da produção de colagénio pelos mecanismos de regeneração e reparação da epiderme e derme (Al-Himdani et al., 2014; Hague & Bayat, 2017).

Podem classificar-se de acordo com a profundidade de descamação em *peelings* superficiais, *peelings* de profundidade média e *peelings* profundos. Nos superficiais são usados os alfa-hidroxiácidos e o ácido tricloroacético (TCA) numa percentagem de 10-30%, há uma esfoliação das camadas da epiderme até à camada basal; nos de profundidade média é usado o TCA numa percentagem de 30-50% atingindo a derme reticular superior; e nos profundos usa-se o TCA numa percentagem superior a 50% ou o fenol pois penetram a derme em maior profundidade. Deve se ter em conta o tipo de

pele do indivíduo e possíveis complicações antes de se escolher o *peel* apropriado para obter melhores resultados e o menor risco de complicações. (Jackson, 2014).

Um estudo controlado não aleatorizado com ácido glicólico (GCA) relatou na SR uma diminuição na largura da estria e diminuição na hemoglobina, e na SA uma diminuição semelhante na largura da estria e um aumento de melanina. Concluiu-se também com este estudo que esta técnica pode produzir melhores resultados quando usado em combinação com outros produtos (Al-Himdani et al., 2014; Hague & Bayat, 2017).

A técnica mostrou poucos efeitos adversos, mesmo em fototipos IV e V, sugerindo que esta pode servir como uma opção terapêutica efetiva na pele mais escura. Foi recomendado um GCA a 70% e TCA a 35% para melhorar a aparência superficial da EC. Futuras pesquisas são necessárias para avaliar a eficácia a longo prazo desta técnica na atenuação das EC (Ross et al., 2017).

2.10.1.10 *Microneedling*

A técnica de *microneedling* ou microagulhas consiste num procedimento simples, seguro e pouco invasivo. O dispositivo é formado por microagulhas que atravessam as camadas superficiais da pele (Singh & Yadav, 2016). Esta técnica produz uma lesão cutânea controlada sem danificar a epiderme, leva ao sangramento superficial e provoca uma cascata de cicatrização de feridas com liberação de vários fatores de crescimento, como o fator de crescimento derivado das plaquetas, o fator de crescimento transformante alfa e beta, a proteína ativadora do tecido conjuntivo, fator de crescimento do tecido conjuntivo e fator de crescimento de fibroblastos. A neovascularização e a neocolagênese são iniciadas pela migração e proliferação de fibroblastos (Park, Kim, Kim, Kim, & Kim, 2012). A técnica *microneedling* provoca o espessamento da epiderme e derme através da estimulação da produção de colagénio Tipo I e III, e elastina (Ross et al., 2017).

Os estudos publicados evidenciam resultados satisfatórios desta técnica, na histologia da EC, quando comparado com outras técnicas nomeadamente com o laser de CO2 fracionado (Ross et al., 2017).

Microneedling é uma técnica com alterações positivas na textura da pele após o procedimento, especialmente em indivíduos com fototipos IV e V, onde o risco de PIH resultante com outros procedimentos que danificam a epiderme é aumentado (Singh & Yadav, 2016).

Esta técnica apresenta como efeito colateral mais frequente o eritema (Hague & Bayat, 2017).

2.10.2 Redução da vascularização

2.10.2.1 Laser de corante pulsado (PDL)

O PDL de 585 nm é um dos lasers vasculares mais antigos e amplamente utilizado (Aldahan et al., 2016). Tem bons resultados no eritema atingindo a hemoglobina em vasculatura. Estimula também a reorganização do colagénio dérmico e da elastina, melhorando a aparência superficial das lesões (Ross et al., 2017). Para tons de pele mais escuros (fototipo IV a VI), o procedimento deve ser evitado ou usado com precaução devido à possibilidade de PIH, já que a melanina compete com a hemoglobina na energia da luz. O PDL mostrou uma resposta mais promissora na SA quando combinado com a RF (El Taieb & Ibrahim, 2016; Elsaie et al., 2009). Esta técnica mostrou um efeito clínico mínimo na SA, visto que o principal alvo na SA é a normalização da pigmentação para a qual o PDL tem resultados inferiores. Logo, é significativamente mais indicado nas SR. Embora o PDL promova uma remodelação do colagénio e uma diminuição da vermelhidão na EC, este pode não remover a textura e a atrofia associadas à EC (Ross et al., 2017). Uma grande vantagem são os poucos efeitos adversos do PDL, o que faz com que este laser seja uma opção extremamente fiável para produzir resultados visíveis sem preocupação de prejudicar o indivíduo (Aldahan et al., 2016).

Dado à falta de métodos de avaliação padronizados, são necessários RCTs adicionais para validar a eficácia e estabelecer configurações ideais no PDL para os diferentes tipos de EC (Ross et al., 2017).

2.10.2.2 Laser de brometo de cobre (CuBr)

O laser CuBr de 577 nm possui taxas de absorção mais elevadas pela hemoglobina do que o PDL (Hague & Bayat, 2017).

Um estudo mostrou ser efetivo na diminuição do tamanho da EC, embora sejam necessários mais estudos para determinar os parâmetros ideais e o número de sessões necessárias para uma resposta ótima (Elsaie et al., 2009).

Foram descritos resultados duradouros, que fazem com que este laser seja uma escolha atrativa, considerando os resultados da maioria dos lasers na literatura serem relativamente baixos no seguimento a longo prazo (Aldahan et al., 2016). No entanto, o laser CuBr não é usualmente utilizado na prática clínica e a metodologia de avaliação limita a capacidade de comparar os estudos deste laser com outros. Para recomendar o uso do laser CuBr serão necessários RCTs de qualidade (Ross et al., 2017).

2.10.2.3 Laser de *Neodymium-doped yttrium aluminum garnet* (Nd: YAG)

O laser Nd:YAG de 1.064 nm tem uma forte atração por alvos vasculares, o que associado ao aumento de colagénio dérmico pode levar aos efeitos benéficos observados na SR. Devido às suas características físicas, representadas principalmente pelo comprimento de onda de 1.064 nm, o laser utilizado é seguro. As complicações raramente acontecem quando o dispositivo e os parâmetros são apropriadamente utilizados, mesmo nos casos de indivíduos com pele escura. (Elsaie et al., 2009). Tal como o PDL este procedimento também demonstra bons resultados na SR e piores resultados na SA (Aldahan et al., 2016).

Dado o tamanho da amostra limitada e a falta de medidas objetivas, serão necessários estudos adicionais, incluindo RCTs, para determinar o benefício do laser Nd:YAG nas EC (Ross et al., 2017).

2.10.3 Estimulação da produção de melanina

2.10.3.1 Laser *Excimer* de Cloreto de Xenónio (XeCl)

O laser *Excimer* de XeCl de 308 nm permite a intervenção em áreas focais com um comprimento de onda próximo da luz tradicional ultravioleta B (UV) de banda estreita. Tem a vantagem sobre a fototerapia padrão de fornecer radiação mais alta para o tecido alvo com maior precisão e em menos tempo. Também é possível que a radiação UVB entregue sob a forma de luz laser, tenha uma interação luz-tecido diferente, o que pode causar maior eficácia (Elsaie et al., 2009).

Estudos relataram alterações positivas na pigmentação da estria após a sua utilização. No entanto, o aumento da pigmentação que se estende para além da área submetida à intervenção é um efeito colateral relatado. Um estudo que investigou a utilização de luz UVB e o Laser *Excimer* de XeCl identificou que ambos causam hipertrofia, um

aumento do número de melanócitos, e um aumento da melanina, embora a pigmentação seja temporária na SA (Aldahan et al., 2016; Hague & Bayat, 2017).

A literatura sugere que os Lasers *Excimer* requerem sessões regulares para manter os efeitos benéficos alcançados. Por fim, este laser parece ser inferior aos lasers fracionados, é uma fraca opção na repigmentação da SA, sendo necessário uma manutenção frequente, não melhora significativamente a textura das EC e não remove a vermelhidão, no entanto pode ser utilizado como uma opção de segunda linha (Aldahan et al., 2016; Ross et al., 2017).

2.10.3.2 Radiação ultravioleta (UV)

Um estudo combinou a radiação UVB de alta intensidade (296-315 nm) e UVA (360-370 nm). Um dos principais objetivos na SA é a repigmentação da lesão e nesse campo este procedimento demonstrou resultados consistentes, no entanto, essa melhoria foi apenas temporária. Os efeitos colaterais incluíram eritema e PIH. A radiação UVB/UVA de alta intensidade é segura e tem bons resultados nas SA (Aldahan et al., 2016; Hague & Bayat, 2017).

Futuras pesquisas podem considerar diferentes regimes de intervenção para aumentar a durabilidade dos resultados com a radiação UV (Ross et al., 2017).

A interpretação precisa dos resultados nos estudos realizados é difícil por causa dos pequenos tamanhos de amostra usados e ao curto período de acompanhamento dos casos (Aldahan et al., 2016).

Os LFNA apresentam efeitos adversos reduzidos e tempos de cicatrização mais rápidos (Aldahan et al., 2016). O *peeling* químico, a microdermoabrasão e o PRP não possuem evidências de qualidade para o uso nas EC, são necessários RCTs. Na técnica de galvanopuntura falta conhecimento sobre o modo de ação específico nas EC, juntamente com ensaios baseados em evidências. A luz UV mostrou-se promissora para a pigmentação da SA, embora sejam necessárias sessões repetidas. A exposição pode causar repigmentação na SA, mas é relatada como tendo efeito temporário com perda de pigmentação dentro de alguns meses. Os dispositivos de energia de RF emitem corrente elétrica alternada de alta frequência produzindo calor dérmico. A sua utilização

promove a neocolagénese, a neoelastogénese e o aumento das substâncias como proteoglicanos e assim melhoram a aparência das estrias (Hague & Bayat, 2017).

O Laser PDL de 585 nm, a IPL e o laser CuBr são utilizados na SR com bons resultados. De acordo com artigos publicados o Laser *Excimer* de XeCl de 308 nm não melhorou a atrofia da pele na EC mas promove a atenuação temporária da pigmentação na SA. O laser Nd:YAG de 1.064 nm foi usado na SR com resultados satisfatórios através da remodelação de fibras elásticas e de colagénio (El Taieb & Ibrahim, 2016). A técnica de *microneedling* relatou bons resultados nas EC no entanto são necessários RCTs para demonstrar a sua segurança e eficácia (Ross et al., 2017). Alguns lasers, como o laser díodo, PDL, Er:YAG e laser de CO₂, podem causar danos maiores em tipos de pele mais escuras (Aldahan et al., 2016).

A combinação de PDL e LFNA foi recomendada para as SR e o LFNA para as SA. A vermelhidão associada à SR é resolvido com PDL ou outros lasers vasculares. A aparência e a textura das EC podem ser significativamente atenuadas com LFNA de 1.540 nm. O único dispositivo aprovado pela *Food and Drug Administration* (FDA) atualmente no mercado para a EC é o *Er:Glass* LFNA em 2011. Com base nos estudos realizados os LFNA e LFA mostraram modestas melhorias nas EC em comparação com outras técnicas (incluindo Laser *Excimer* de XeCl, Laser CuBr, PDL e Laser Nd: YAG de 1.064 nm). Devido às MTZs e à capacidade de estimular a produção do colagénio, os LFNA e LFA têm potencial para se tornar um procedimento promissor das EC (Ross et al., 2017).

3 CAPÍTULO III- Conclusão

As EC são cicatrizes dérmicas atróficas lineares cobertas com epiderme atrófica plana. As estrias inicialmente surgem como linhas planas, vermelhas e em alguns casos um pouco elevadas (SR/estrias imaturas). Em casos graves podem causar prurido, queimadura e desconforto. Estas estrias iniciais evoluem ao longo de um período de tempo e tornam-se hipopigmentadas (SA/estrias maduras), aparecendo paralelamente às linhas de tensão da pele como marcas cicatriciais, enrugadas, brancas e atróficas.

As estrias cutâneas são comuns e constituem um desafio devido à sua prevalência e permanência. Atualmente, as estrias têm grande importância social, pelas suas consequências estéticas, apresentam um forte impacto psicológico e a procura da sua resolução é crescente.

O conhecimento da causa da estria, e os mecanismos de ação que permitem prevenir ou reduzir o seu aparecimento, bem como a identificação do estadio da estria constituem fatores de suporte à adequação da estratégia de intervenção na estria.

As EC são mais comuns nos indivíduos do sexo feminino do que nos do sexo masculino, encontrando-se estudada a prevalência em alguns grupos tais como, as grávidas (43% a 88%), adolescentes na puberdade (6% a 86%) e indivíduos com doenças endócrinas (43%).

A intervenção na prevenção EC consiste na aplicação de produtos cosméticos antiestrias. A avaliação destes produtos existentes no mercado nacional foi efetuada através da análises dos 5 produtos cosméticos mais vendidos, nas farmácia comunitárias em Portugal, em 2016.

Da análise das formulações foi possível concluir que o ingrediente ativo mais utilizado em produtos cosméticos com propriedades antioxidantes, reepitelizante, suavizante, calmante, purificante, tónico foi a *Centella Asiatica* e os seus triterpenos. Outros compostos utilizados são os silicones, ácido hialurónico e as vitaminas (A, E e C).

Os produtos cosméticos antiestrias existentes no mercado são compostos por ingredientes que atuam (1) na estimulação da produção de colagénio, (2) estimulam a proliferação celular, (3) controlam o processo inflamatório e simultaneamente (4) mantêm a hidratação do tecido cutâneo. Porém, há uma escassez de evidência, relatada

na literatura para apoiar o uso de produtos tópicos na prevenção da EC. A massagem é recomendada e constitui um importante complemento.

Diferentes tipos de EC apresentam níveis variáveis de resposta após a aplicação de produtos cosméticos. Nas SR, o foco é a redução da pigmentação e do eritema, comum nas estrias iniciais. No caso das SA há a necessidade de um aumento na pigmentação. Uma avaliação clínica focada e completa permite a adaptação da intervenção ao indivíduo com EC.

Existem diversos procedimentos descritos na literatura científica, que têm sido utilizados nas EC. Estes procedimentos têm subjacentes diferentes mecanismos de ação na EC, nomeadamente na (1) estimulação da produção de colagénio, (2) na redução da vascularização e na (3) estimulação da produção de melanina. Os dispositivos não ablativos são mais seguros do que os ablativos. Os lasers fracionados são uma opção favorável para uma variedade de doenças dermatológicas na pele escura. Embora existam dados consideráveis para o uso de lasers fracionados em fototipos I a IV, há necessidade de estudos adicionais que incluam indivíduos de fototipo V e VI.

Dentro das técnicas estudadas os LFNA, mais precisamente o de 1.540 nm, demonstram ser a escolha mais promissora porque podem distribuir a energia uniformemente e limitar com precisão a área da estria. As estrias podem ser atenuadas com sucesso no seu estadio inicial com uma variedade de lasers fracionados e não fracionados, na maioria das vezes em complementaridade com produtos cosméticos. Enquanto que a atenuação da cor é muitas vezes temporária nas estrias mais avançadas. De salientar que a literatura publicada de estudos com os resultados positivos e negativos resultantes destes procedimentos é limitada.

De acordo com a informação disponível, a avaliação da prevenção das EC deverá passar por um estudo alargado relativamente aos fatores de predisposição das EC, e a definição de medidas efetivas para a minimização dos mesmos.

4 Referências Bibliográficas

- Al-Himdani, S., Ud-Din, S., Gilmore, S., & Bayat, A. (2014). Striae distensae: a comprehensive review and evidence-based evaluation of prophylaxis and treatment. *British Journal of Dermatology*, 170(3), 527–547. doi:10.1111/bjd.12681
- Aldahan, A. S., Shah, V. V., Mlacker, S., Samarkandy, S., Alsaidan, M., & Nouri, K. (2016). Laser and Light Treatments for Striae Distensae: A Comprehensive Review of the Literature. *American Journal of Clinical Dermatology*, 17(3), 239–256. doi:10.1007/s40257-016-0182-8
- Aziz, J., Shezali, H., Radzi, Z., Yahya, N. A., Abu Kassim, N. H., Czernuszka, J., & Rahman, M. T. (2016). Molecular Mechanisms of Stress-Responsive Changes in Collagen and Elastin Networks in Skin. *Skin Pharmacology and Physiology*, 29(4), 190–203. doi:10.1159/000447017
- Barata, E. (2002). *Cosméticos: Arte e Ciência* (1st ed.). Lisboa: LIDEL.
- Beasley, K. L., & Weiss, R. A. (2014). Radiofrequency in cosmetic dermatology. *Dermatologic Clinics*, 32(1), 79–90. doi:10.1016/j.det.2013.09.010
- Bitencourt, S., Lunardelli, A., Amaral, R. H., Dias, H. B., Boschi, E. S., & de Oliveira, J. R. (2016). Safety and patient subjective efficacy of using galvanopuncture for the treatment of striae distensae. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 15(4), 393–398. doi:10.1111/jocd.12222
- Bleve, M., Capra, P., Pavanetto, F., & Perugini, P. (2012). Ultrasound and 3D Skin Imaging: Methods to Evaluate Efficacy of Striae Distensae Treatment. *Dermatology Research and Practice*, 2012, 673706. doi:10.1155/2012/673706
- Bogdan Allemann, I., & Kaufman, J. (2010). Fractional photothermolysis-an update. *Lasers in Medical Science*, 25(1), 137–144. doi:10.1007/s10103-009-0734-8
- Bogdan, C., Iurian, S., Tomuta, I., & Moldovan, M. L. (2017). Improvement of skin condition in striae distensae: development, characterization and clinical efficacy of a cosmetic product containing Punica granatum seed oil and Croton lechleri resin extract. *Drug Design, Development and Therapy, Volume 11*, 521–531. doi:10.2147/DDDT.S128470
- Bogdan, C., Moldovan, M. L., Man, I. M., & Crișan, M. (2016). Preliminary study on

- the development of an antistretch marks water-in-oil cream: ultrasound assessment, texture analysis, and sensory analysis. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 9, 249–55. doi:10.2147/CCID.S107298
- Brennan, M., Clarke, M., & Devane, D. (2016). The use of anti stretch marks' products by women in pregnancy: a descriptive, cross-sectional survey. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 16(1), 276. doi:10.1186/s12884-016-1075-9
- Bylka, W., Znajdek-Awizeń, P., Studzińska-Sroka, E., & Brzezińska, M. (2013). Centella asiatica in cosmetology. *Postepy Dermatologii I Alergologii*, 30(1), 46–9. doi:10.5114/pdia.2013.33378
- CosIng. Cosmetic ingredient database, European Commission. Acedido em 9 de Novembro de 2017. Disponível em <http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/>
- Cunha, A. P., Silva, A., Roque, O., & Cunha, E. (2004). *Plantas e Produtos Vegetais em Cosmética e Dermatologia*. (F. C. Lisboa: Gulbenkian, Ed.).
- Decreto-Lei nº 189/2008 de 24 de setembro de 2008. Diário da República - 1ª Série. Ministério da Saúde. Lisboa: (na redação atual).
- Devillers, C., Piérard-Franchimont, C., Schreder, A., Docquier, V., & Piérard, G. E. (2010). High resolution skin colorimetry, strain mapping and mechanobiology. *International Journal of Cosmetic Science*, 32(4), 241–245. doi:10.1111/j.1468-2494.2009.00562.x
- Dover, J. S., Rothaus, K., & Gold, M. H. (2014). Evaluation of safety and patient subjective efficacy of using radiofrequency and pulsed magnetic fields for the treatment of striae (stretch marks). *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 7(9), 30–3. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25276274>
- El Taieb, M. A., & Ibrahim, A. K. (2016). Fractional CO2 Laser Versus Intense Pulsed Light in Treating Striae Distensae. *Indian Journal of Dermatology*, 61(2), 174–80. doi:10.4103/0019-5154.177774
- Elsaie, M. L., Baumann, L. S., & Elsaie, L. T. (2009). Striae Distensae (Stretch Marks) and Different Modalities of Therapy. *Dermatologic Surgery*, 35(4), 563–573. doi:10.1111/j.1524-4725.2009.01094.x
- Ersoy, E., Ersoy, A. O., Yasar Celik, E., Tokmak, A., Ozler, S., & Tasci, Y. (2016). Is it possible to prevent striae gravidarum? *Journal of the Chinese Medical Association*, 79(5), 272–275. doi:10.1016/j.jcma.2015.12.007

- Farahnik, B., Park, K., Kroumpouzos, G., & Murase, J. (2017). Striae gravidarum: Risk factors, prevention, and management. *International Journal of Women's Dermatology*, 3(2), 77–85. doi:10.1016/j.ijwd.2016.11.001
- Hague, A., & Bayat, A. (2017). Therapeutic targets in the management of striae distensae: A systematic review. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 77(3), 559–568.e18. doi:10.1016/j.jaad.2017.02.048
- Hermanns, J. F., & Piérard, G. E. (2006). High-resolution epiluminescence colorimetry of striae distensae. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 20(3), 282–287. doi:10.1111/j.1468-3083.2006.01426.x
- Hwang, K.-A., Yi, B.-R., & Choi, K.-C. (2011). Molecular mechanisms and in vivo mouse models of skin aging associated with dermal matrix alterations. *Laboratory Animal Research*, 27(1), 1–8. doi:10.5625/lar.2011.27.1.1
- INFARMED. (2017). Legislação Farmacêutica Compilada. Acedido em 24 de Setembro de 2017. Disponível em <http://www.infarmed.pt/web/infarmed/entidades/cosmeticos>
- Jackson, A. (2014). Chemical Peels. *Facial Plastic Surgery*, 30(01), 026–034. doi:10.1055/s-0033-1364220
- Karia, U. K., Padhiar, B. B., & Shah, B. J. (2016). Evaluation of Various Therapeutic Measures in Striae Rubra. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, 9(2), 101–5. doi:10.4103/0974-2077.184056
- Kaushik, S. B., & Alexis, A. F. (2017). Nonablative Fractional Laser Resurfacing in Skin of Color: Evidence-based Review. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 10(6), 51–67. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28979657>
- Korgavkar, K., Wang, F., & Wang, F. (2014). Stretch marks during pregnancy: a review of topical prevention. doi:10.1111/bjd.13426
- Maciel, V., Frange, N., Arruda, H. F., Daldon, C., Pierro, M. C., Cat, U., ... Cat, U. (2009). Dermatoscopia: importância para a prática clínica. *Revista de Ciências Médicas de Campinas*, 18(4), 209–215.
- Manstein, D., Herron, G. S., Sink, R. K., Tanner, H., & Anderson, R. R. (2004). Fractional Photothermolysis: A New Concept for Cutaneous Remodeling Using Microscopic Patterns of Thermal Injury. *Lasers in Surgery and Medicine*, 34(5), 426–438. doi:10.1002/lsm.20048
- Oakley, A., & Bhimji, S. (2017). *Stretch Marks (Striae)*. Disponível em

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28613776>
- Oliveira, M. Z. . (2009). *Desenvolvimento de formulações cosméticas com ácido hialurónico (Tese de Mestrado)*. Universidade do Porto, Portugal.
- Papazian, N. J., & Saba, S. C. (2017). Microdermabrasion. In *Operative Dictations in Plastic and Reconstructive Surgery* (pp. 55–57). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-40631-2_13
- Park, K. Y., Kim, H. K., Kim, S. E., Kim, B. J., & Kim, M. N. (2012). Treatment of Striae Distensae Using Needling Therapy: A Pilot Study. *Dermatologic Surgery*, 38(11), 1823–1828. doi:10.1111/j.1524-4725.2012.02552.x
- Paye, M., Barel, A. O., & Maibach, H. I. (2009). *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. doi:10.1001/archderm.138.9.1262-a
- Rawlings, A. V., Bielfeldt, S., & Lombard, K. J. (2012). A review of the effects of moisturizers on the appearance of scars and striae. *International Journal of Cosmetic Science*, 34(6), 519–524. doi:10.1111/j.1468-2494.2012.00751.x
- Regulamento (CE) N° 1223/2009 do parlamento Europeu e do conselho de 30 de Novembro de 2009 relativo aos produtos cosméticos. (2009), 1–33.
- Rezende, P. P., Pinheiro, N. M., & Mendonça, A. C. (2016). Recursos terapêuticos para tratamento de estrias de distensão : uma revisão sistemática. *Jcbs*, 1(3), 59–67.
- Ribeiro, A., Estanqueiro, M., Oliveira, M., & Sousa Lobo, J. (2015). Main Benefits and Applicability of Plant Extracts in Skin Care Products. *Cosmetics*, 2(2), 48–65. doi:10.3390/cosmetics2020048
- Ross, N. A., Ho, D., Fisher, J., Mamalis, A., Heilman, E., Saedi, N., & Jagdeo, J. (2017). Striae Distensae. *Dermatologic Surgery*, 43(5), 635–648. doi:10.1097/DSS.0000000000001079
- Seeley, R., Stephens, T., & Tate, P. (2011). *Sistema Tegumentar*. In *Anatomia e Fisiologia* (8th ed.). Lusociência.
- Singh, A., & Yadav, S. (2016). Microneedling: Advances and widening horizons. *Indian Dermatology Online Journal*, 7(4), 244–54. doi:10.4103/2229-5178.185468
- Telang, P. S. (2013). Vitamin C in dermatology. *Indian Dermatology Online Journal*, 4(2), 143–6. doi:10.4103/2229-5178.110593
- Timur Taşhan, S., & Kafkasli, A. (2012). The effect of bitter almond oil and massaging on striae gravidarum in primiparaous women. *Journal of Clinical Nursing*, 21(11-12), 1570–1576. doi:10.1111/j.1365-2702.2012.04087.x

- Toscano, M. C. F. (2004). *Desenvolvimento de nanopartículas lipídicas para aplicação tópica cutânea de substâncias com actividade fotoprotectora (Tese de Mestrado)*.
- Ud-Din, S., McGeorge, D., & Bayat, A. (2016). Topical management of striae distensae (stretch marks): prevention and therapy of striae rubrae and albae. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology: JEADV*, 30(2), 211–22. doi:10.1111/jdv.13223
- Walters, K. A. (2002). *Dermatological and Transdermal Formulations*. (M. Dekker, Ed.). New York.
- Yang, Y. J., & Lee, G.-Y. (2011). Treatment of Striae Distensae with Nonablative Fractional Laser versus Ablative CO(2) Fractional Laser: A Randomized Controlled Trial. *Annals of Dermatology*, 23(4), 481–9. doi:10.5021/ad.2011.23.4.481